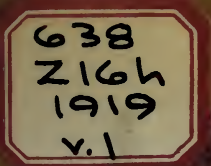

638
Z16h
1919
v.1

Handbuch der Bienenkunde
in Einzeldarstellungen.

Von Professor Dr. Enoch Zander
(Landesanstalt für Bienenzucht in Erlangen.)

I.

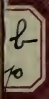
Die Brutkrankheiten
und ihre Bekämpfung.

Von

Professor Dr. Enoch Zander
(Landesanstalt für Bienenzucht in Erlangen)

2. Auflage von „Die Faulbrut und ihre Bekämpfung“.

Mit 8 Tafeln und 11 Abbildungen.





Stuttgart 1919.
Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer
Verlag für Landwirtschaft und Naturwissenschaften.



National Military Library
MAY 26 1939



LIBRARY
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Handbuch der Bienenkunde
in Einzeldarstellungen.

Von Professor Dr. Enoch Zander
(Landesanstalt für Bienenzucht in Erlangen.)

I.

Die Brutkrankheiten
und ihre Bekämpfung.

Von

Professor Dr. Enoch Zander
(Landesanstalt für Bienenzucht in Erlangen).

Detlef Hartwig

2. Auflage von „Die Faulbrut und ihre Bekämpfung".

Mit 8 Tafeln und 11 Abbildungen.

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS



Stuttgart 1919.
Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer
Verlag für Landwirtschaft und Naturwissenschaften.

LIBRARY
UNIVERSITY OF ILLINOIS
URBANA

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Handbuch der Bienenkunde
in Einzeldarstellungen.

Von

Professor Dr. Enoch Zander.
Landesanstalt für Bienenzucht in Erlangen.

I. Die Brutkrankheiten und ihre Bekämpfung.
2. Auflage von „Die Faulbrut und ihre Bekämpfung".
Mit 8 Tafeln u. 11 Abbildungen. Preis Mk. 3.50.

II. Die Krankheiten und Schädlinge der erwachsenen Bienen.
Mit 8 Tafeln u. 13 Abbildungen. Preis Mk. 1.60.

III. Der Bau der Biene.
Mit 20 Tafeln u. 149 Abbild. Preis geb. Mk. 6.—.

IV. Das Leben der Biene.
Mit 120 Abbildungen. Preis geb. Mk. 5.—.

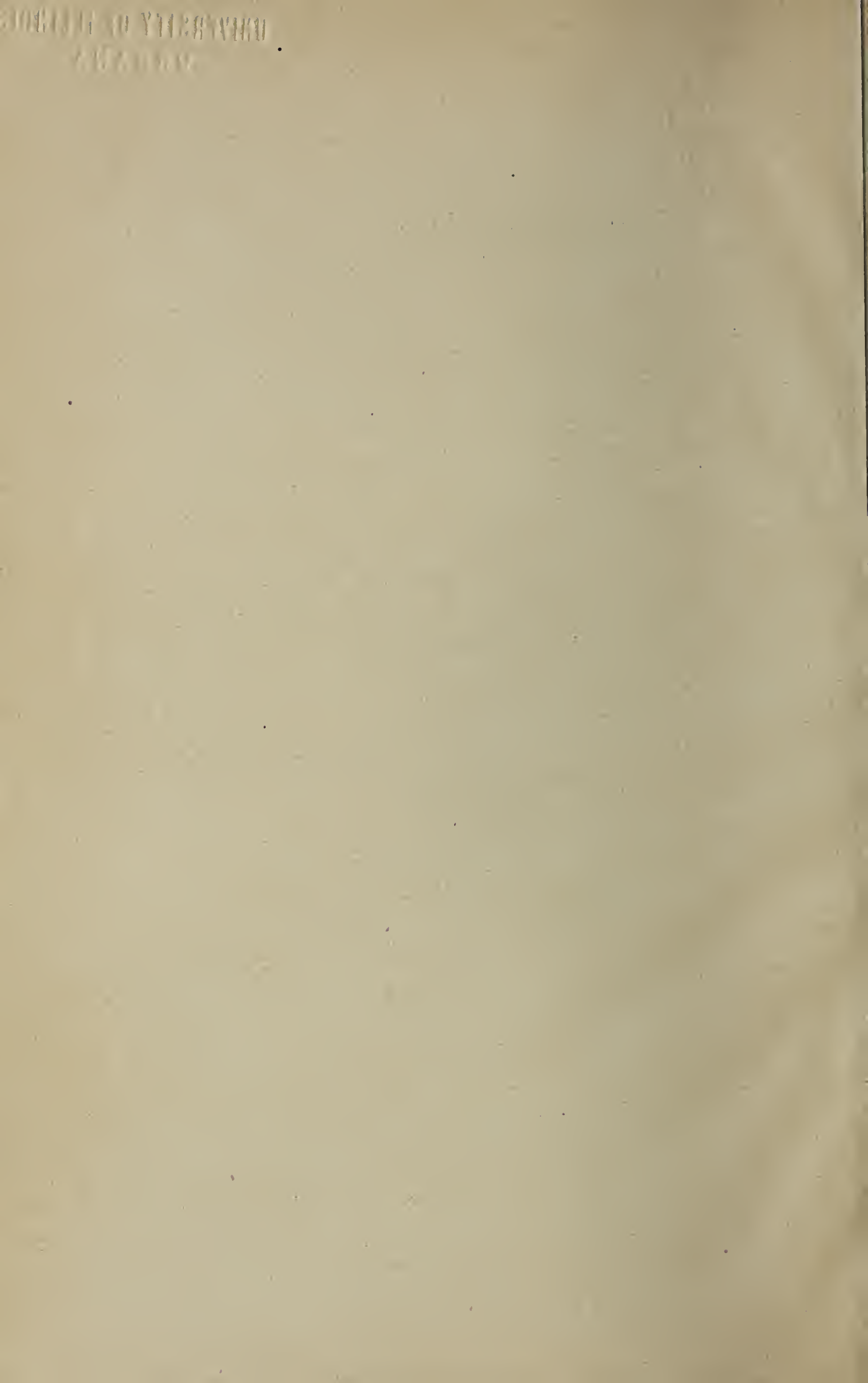
Chr. Belser'sche Buchdruckerei in Stuttgart.

638
Z16k
1911
v.1

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Inhaltsübersicht.

1042574



Vorwort zur 1. Auflage des Gesamtwerkes.

Wiederholt wurde von den Teilnehmern an den Lehrkursen der
esigen „*Anstalt für Bienenzucht*" der Wunsch geäußert, ein
uch zu besitzen, mit dessen Hilfe sie das in Erlangen Gehörte sich jeder-
it ins Gedächtnis zurückrufen könnten. Doch gibt es, obgleich kaum
ı Jahr vergeht, in dem nicht irgend ein volkstümliches Buch über die
iene erscheint, kein Werk, welches diesen Zweck voll und ganz erfüllt.
enn seitdem der Bienenforschung in der Anstalt für Bienenzucht in
langen durch meinen hochverehrten Lehrer Prof. Dr. *Fleischmann*
ıe Heimstätte bereitet wurde, hat die Bienenkunde ein ganz anderes
esicht bekommen. Daher habe ich mich entschlossen, unter dem Gesamt-
el „*Handbuch der Bienenkunde*" meinen zahlreichen
eunden und Schülern nach und nach ein Werk an die Hand zu geben,
s in gemeinverständlicher Darstellung, aber auf streng wissenschaftlicher
undlage ein getreues Bild von dem gegenwärtigen Stande der Bienen-
nde entrollt und fern aller Spekulation den Imker über *Krank-*
iten, *Bau* und *Leben* der Biene unterrichtet. Da der Herr
rleger für eine in jeder Hinsicht mustergültige Ausstattung Sorge
ragen hat, hoffe ich, daß es dem Imker ein Handbuch im wahrsten
nne des Wortes werden und die Freude an der Biene und ihrer Zucht
ı beleben wird.

Erlangen, Pfingsten 1910.

Professor Dr. Enoch Zander.

Vorwort zur 2. Auflage des ersten Bandes.

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage dieses Bandes haben sich unsere Erfahrungen und Ansichten über die Brutkrankheiten der Honigbiene vielfach geändert und erweitert. Früher wenig beachtete Seuchen sind mehr hervorgetreten, altbekannte besser erforscht worden. Soweit es bei den mangelnden Beziehungen zum Auslande möglich war, habe ich die neue Auflage auf die Höhe unserer gegenwärtigen Erkenntnis zu bringen versucht. Zugleich war ich bestrebt, nicht nur durch allgemeine Vorbemerkungen dem Imker Wesen und Bedeutung der Krankheiten näher zu bringen, sondern auch die Angriffspunkte für weitere Untersuchungen aufzudecken. Die Aufnahme der Schimmelkrankheiten hat nicht nur eine wesentliche Erweiterung des Umfanges zur Folge gehabt, sondern auch eine Änderung des Titels nötig gemacht, da in der 1. Auflage nur die bakteriellen Brutkrankheiten behandelt waren. Den einzelnen Kapiteln habe ich die mir zugängliche Literatur vorangestellt und hoffe auch dadurch die Brauchbarkeit des Buches gehoben zu haben. Möge es in seiner neuen Fassung recht viel zur Förderung der heimischen Bienenzucht beitragen. Gerade in den nächsten Jahren, in denen es gilt, den durch den Krieg um 800 000—1 000 000 Völker verminderten deutschen Bienenbestand zugunsten unserer Volkswirtschaft und Volksernährung wieder zu vermehren, wird die Gesunderhaltung der Bienenvölker eine wichtige imkerliche und staatliche Aufgabe sein.*)

Erlangen, Neujahr 1919.

Professor Dr. Enoch Zander.

*) Siehe Zander, E., Die Zukunft der deutschen Bienenzucht, 2. Flugschrift der deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie, 2. Aufl. P. Parey, Berlin 1918.

Einleitung.

Neben Stärke und Fleiß ist die Gesundheit eine unerläßliche Vorbedingung für die Leistungsfähigkeit eines Bienenvolkes. Sie in gesunden Tagen zu sichern und bei Krankheitsausbrüchen möglichst rasch wieder herzustellen, bleibt eine der wichtigsten Aufgaben jedes strebsamen Imkers. Um aber Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen mit Erfolg durchführen zu können, muß man sich vor allem über das *Wesen* der Krankheiten im Klaren sein. Darum beachte man, daß auch die Gesundheitsstörungen der Bienen *nur zum geringsten Teile nicht ansteckende*, auf das einzelne Glied des Bienenstockes bezw. das einzelne Volk beschränkte Schädigungen, sondern *durchweg ansteckende, übertragbare* oder *Infektionskrankheiten* sind, welche für die Bienen genau dasselbe bedeuten, wie Schwindsucht, Cholera, Typhus oder Malaria für den Menschen. Gleich diesen menschlichen Seuchen werden auch sie durch *kleinste*, dem bloßen Auge in der Regel völlig unsichtbare *Lebewesen* verursacht, die man teils dem Pflanzen-, teils dem Tierreiche einreiht.

Man scheidet die Bienenseuchen zweckmäßig in *Krankheiten der Brut*, der Maden oder Larven und *solche der erwachsenen Bienen*. Nur von ersteren soll in diesem Bande die Rede sein.



I. Abschnitt.

Wesen und Verlauf der Brutkrankheiten.

Alle Brutkrankheiten sind, soweit bisher bekannt, ansteckende Seuchen. Als Erreger kommen ausschließlich pflanzliche Kleinwesen in Frage, die man gemeinhin als Pilze bezeichnet. Sie unterscheiden sich von anderen Gewächsen durch das Fehlen des grünen Chlorophylles oder eines ähnlich wirkenden Stoffes, welche die höheren Pflanzen befähigen, ihren Kohlenstoffbedarf aus der Kohlensäure der Luft zu decken. Die Pilze sind dazu nicht imstande und nehmen nur vorgebildete Kohlehydrate (Zucker usw.) auf. Von den Hauptabteilungen derselben treten auch bei den Bienenmaden nur die echten Pilze (Eumycetes) und die Spaltpilze oder Bakterien (Schizomycetes, Bacteria) als Seuchenerreger auf. Die Wege, auf denen diese Wesen in den Larvenkörper gelangen, sind noch nicht in allen Fällen klar gelegt. Stets aber sollte man bei dem Studium der Brutkrankheiten zwischen dem Krankheitsbilde am lebenden Tiere und den späteren Verwesungserscheinungen an den abgestorbenen Maden unterscheiden. Von dem eigentlichen Krankheitsverlauf wissen wir leider in den meisten Fällen noch recht wenig. Da sich die Vorgänge im Innern des Larvenkörpers abspielen, kommt die Krankheit äußerlich meistens erst zur Beobachtung, wenn die Made bereits tot ist und der Leichenzerfall eingesetzt hat. Er geht stets unter sehr charakteristischen Verwesungserscheinungen vor sich, die auch dem weniger geübten Auge leicht auffallen. So wertvoll sie aber auch für die Feststellung der Seuchen sind, muß man doch bei künftigen Forschungen mehr auf das Krankheitsbild achten, denn je früher die Krankheit erkannt wird, umso wirksamer kann man ihr begegnen.

A. Die Pilzkrankheiten (Mykosen).

Kapitel 1.

Allgemeines über die Schimmelpilze.

Literatur:

1. Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien: 1. Teil, Abt. 1, 1897.
2. Friese, H., Bienen aus Sumatra, Java, Malakka und Ceylon, gesammelt von Herrn Prof. Dr. von Buttel-Reepen in den Jahren 1911—1912. In: Wissenschaftl. Ergebnisse einer Forschungsreise nach Ostindien, ausgeführt im Auftrage der Kgl. preuß. Akademie der Wiss. zu Berlin von H. von Buttel-Reepen. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Geogr. u. Biologie, Bd. 41, H. 5, S. 489, 1918.
3. Lakon, G., Die insektentötenden Pilze (Mykosen); in: Escherich, K., Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. I, S. 258; P. Parey, Berlin 1914. Ausgezeichnet zur allgemeinen Belehrung über Pilzkrankheiten.
4. Rabenhorst, Kryptogamenflora; 2. Aufl. Bd. I: Die Pilze; 1884—1910.
5. Schneider, C. K., Illustriertes Handwörterbuch der Botanik; 2. Aufl. von K. Lirsbauer. W. Engelmann, Leipzig 1917.
6. Zopf, W., Die Pilze; in: Schenk, A., Handbuch der Botanik, Bd. IV, S. 497, 1890.

Die echten Pilze (Eumycetes) sind, soweit sie im Bienenstock eine Rolle spielen, in der Form der Schimmelpilze als rasenartige Überzüge auf Fruchtsäften, altem Brot u. dergl. hinreichend bekannt. Sie bestehen aus einem Gewirr farbloser, meist verzweigter, fadenförmiger Zellen oder Zellreihen, den Hyphen, welche man in ihrer Gesamtheit als Mycelium bezeichnet. Soweit dasselbe das Innere des befallenen Gegenstandes oder Tieres durchsetzt, nennt man es Nährmyzel, während die über die Oberfläche hinauswuchernden Teile das Luftmyzel bilden (1).*)

Die Vermehrung, Fruchtbildung geschieht durch abgegliederte Zellen, Sporen, welche die lebenswichtigen Teile der Hyphe, Zellkern und Protoplasma, unter einer festeren Hülle bergen und für kurze Zeit (Sommersporen) oder auf länger (Dauersporen) vor dem Untergange bewahren. Ihre Bildung erfolgt meistens auf ungeschlechtlichem Wege durch Anschwellung oder Abgliederung am einzelnen Hyphenfaden, seltener geschlechtlich durch Verschmelzung zweier Hyphenäste des gleichen oder verschiedener Myzele. Die geschlechtliche Sporenbildung vollzieht sich stets im Innern einer Zelle (endogen), die entweder aus der Verschmelzung zweier vom übrigen Myzel abgegrenzter gleichartiger (Zygospore) oder ungleich-

*) Die Zahlen verweisen auf das Literaturverzeichnis!

artiger (kleines männliches Antheridium + großes weibliches Oogon) Zellen (Oospore) hervorgeht. Ungeschlechtliche Sporen entstehen gleichfalls durch Zerteilung des Inhaltes besonderer Zellen (endogen), welche in der Regel an den Enden von Luftmyzelästen, Fruchtträgern, abgegliedert werden und als kugelige Blasen eine große Anzahl von Sporen (endogene Sporen) enthalten. Durch Platzen der Hülle werden die Sporen frei. Bei den „Schlauchpilzen“ (Ascomycetes) entwickeln sich die Sporen (Askosporen) in schlauchförmigen Hyphenästen (Asci), die vielfach von einer gemeinsamen Hyphenwucherung (Askogon) entspringen und durch feine unfruchtbare Zweige anderer Hyphen (Paraphysen) voneinander getrennt sind. Diese sog. Fruchtscheibe (Hymenium) wird oft von dicht verfilzten Myzelfäden umhüllt, die einen rundlichen oder flaschenförmigen Behälter (Perithecium) bilden. Dieselben haben zur Sporenentleerung entweder eine natürliche Mündung (Pyrenomycetes) oder sind vollkommen geschlossen, so daß die Sporen nur durch Zerfall der Wand frei werden können (Perisporiaceae). Legen sich die Sporen im Verlaufe der Pilzfäden an, so spricht man wohl auch von „Chlamydosporen“. Daneben kommt die Erzeugung von Sporen durch Abschnürung vor (exogene Sporen, Konidien), indem das Fadenende einfache oder gegabelte Ästchen (Sterigmen) in wechselnder Anzahl treibt, von deren Spitzen sich einzelne oder in Ketten hintereinander gereihte Sporen abgliedern (Taf. III, Abb. 4).

Die verschiedenartige Entstehung tut dem Werte der Sporen als Grundstock für einen neuen Pilz keinen Abbruch. Aus jeder Sporenart geht nach Ausstoßung eines „Keimschlauches“ durch lebhaftes Spitzenwachstum ein neues Pilzwesen hervor.

Obgleich die Pilzsporen, soweit sie uns hier angehen, keine Eigenbewegung besitzen, ist für ihre Verbreitung doch gesorgt, weil sie vielfach von ihren Trägern abgeschleudert werden und stets außerordentlich leicht verstäuben, so daß jeder Lufthauch sie verschleppt.

Die echten Pilze spielen im Naturhaushalte eine große Rolle. Nach Engler-Prantl (1) sind etwa 20 000 Arten bekannt, von denen gegen 7000 in Deutschland vorkommen. Lafon (3) teilt sie in:

a) Algenpilze (Phycomycetes) mit wenigstens zu Anfang einzelligem Myzel,

b) Fadenpilze (Hyphomycetes) mit mehrzelligem Myzel.

Der Kopfschimmel (Mucor), der Kolbenschimmel (Aspergillus) und der Pinselschimmel (Penicillium) sind die gemeinsten Vertreter beider Gruppen, die das Verderben von Brot, Fleisch, eingemachten Früchten usw. bedingen. Andere spielen aber auch bei der Bereitung menschlicher Nahrungs- und Genußmittel eine Rolle. Der französische Roquefort- und der italienische Gorgonzolakäse erhalten ihren eigenartigen Geschmack durch die Einwucherung bestimmter Schimmelpilze. Aspergillus oryzae wirkt bei der Bereitung des Reisweines mit. Manche erregen bei der leichten Verstäubbarkeit ihrer Sporen Krankheiten der Schleimhäute

und Luftwege. Aspergillus fumigatus, malignus, flavus, niger, nidulans und Penicillium minimum nisten sich im menschlichen Gehörgange (Otomykosis), am Rachendach, auf der Hornhaut und in den Lungen ein.

Insektenerkrankungen durch Schimmelbefall (Mykosen) sind sehr häufig. Soweit dabei schädliche Insekten vernichtet werden, erweisen sich die Pilze geradezu als Freunde des Menschen, die schon manchem Massenauftreten von Schadinsekten in unseren Forsten ein plötzliches Ziel gesetzt haben. Von den Algenpilzen kommt besonders die Familie der Entomophthorineae in Betracht, deren Gattungen Entomophthora Fres. und Empusa Cohn ausschließlich auf Pilzen schmarotzende Arten umfassen. Die nach dem Tode des befallenen Tieres sich bildenden Fruchtträger durchbrechen die Körperhaut und schleudern ihre wenig lebensfähigen Konidien eine Strecke weit fort. Wenn man z. B. im Herbst an die Fensterscheiben geklebte tote Fliegen findet, die von dem trüben Hofe der ausgeschleuderten Sporen umgeben sind, so ist Empusa muscae Cohn die Ursache. Entomophthora sphaerosperma vernichtet die Raupen des Kohlweißlings (Pieris brassicae L.). Von den Fadenpilzen leben nur die Schlauchpilze (Ascomycetes) auf und in Insekten. Von ihren Unterabteilungen verdient hauptsächlich diejenige der Perisporiaceae mit völlig geschlossenen Fruchtkörpern (Perithecien) Erwähnung, von denen die Gattung der Kolbenschimmel (Aspergillus) mehrere den Insekten nachteilige Arten umfaßt. Aspergillus glaucus z. B. ist der Erreger einer in Japan Uchikabi genannten Krankheit der Seidenraupen. Die Kolbenschimmel sind am Bau ihrer Konidienträger leicht zu erkennen. Die durch Abschnürung entstehenden Sporen sind in zahlreichen Ketten angeordnet, die auf einfachen oder verzweigten Ästchen (Sterigmen) allseitig vom blasig aufgetriebenen Ende der Fruchthyphe abstehen und ihm das Aussehen eines kleinen Weihwasserwedels verleihen (daher der Name Aspergillus) (Taf. III, Abb. 4). Hierher gehören nach Lakon auch die Hefepilze (Saccharomycetes), einzellige Pilze, welche unmittelbar zu neuen Einzelwesen aussprossen und auch in Zucker saugenden Insekten gefunden werden.

Das Studium der Schimmelpilze geschieht am einfachsten in frischem Zustande, indem man sporentragende Teilchen des Pilzrasens mit einer feinen Pinzette und einer Nadel vorsichtig auf einen Objektträger unter ein Deckglas bringt und bei schwacher bis mittlerer Vergrößerung betrachtet. Das in Band III dieses Werkes, Seite 172, Abb. 147 abgebildete Mikroskop reicht vollständig aus. Gute Dienste leistet auch das dort abgebildete binokulare Mikroskop. Umgibt man das Präparat mit einem Verschlußlack, so erhält man auf einfachste Weise ein Dauerpräparat. Legt man die Pilzprobe in eine Gemisch aus Glyzerin und Alkohol 96 % zu gleichen Teilen, so wird sie etwas durchsichtiger. Mit Färbemitteln erzielt man nicht viel. Auf zuckerhaltigen Nährböden kann man die Pilze ebenso züchten, wie die Bakterien. Honigwasser, Ab-

kochungen von gedörrten Pflaumen, Bierwürze sind geeignete Kulturmittel, die keimfrei gemacht und mit 10 % Gelatine oder 2 % Agar gefestigt werden.

Kapitel 2.

Die Pilzflora des Bienenstockes.

(Tafel I.)

Literatur:

1. Betts, Annie, D. A bee hive Fungus, Pericystis alvei Gen. et Spec. nov. Annals of Botany, Bd. 26, No. 103, S. 795, July 1912.
2. — , The fungi of the bee hive. The Journ. of economic biology. Vol. VII, Pt. 4, Dez. 1912. Hierin auch die übrige Literatur.
3. Friese, H., Bienen aus Sumatra, Java, Malakka und Ceylon, gesammelt von Herrn Prof. Dr. von Buttel-Reepen in den Jahren 1911—1912; in: Wissenschaftl. Ergebnisse einer Forschungsreise nach Ostindien, ausgeführt im Auftrage der Kgl. preuß. Akademie der Wiss. zu Berlin von H. von Buttel-Reepen. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Geogr. Biol. Bd. 41, H. 5, S. 489, 1918.
4. Howard, Wm., R. A new bee disease — Pickled brood or white fungus. Americ. bee Journ. Vol. 36, No. 37, 1896.
5. Phillips, E. F., The brood diseases of bees. U. S. Department of Agriculture, Bur. of Entomology Circ. 79, 1906.
6. — , The treatment of bee diseases. Ebenda, Farmers Bull. 442, 1911.
7. — and White, G. F., Historical notes on the causes of bee diseases. Ebenda, Bull. 98, 1912.
8. White, G. F., The Bakteria of the apiary, with special reference to bee diseases. U. S. Department of Agriculture, Bur. of Entomol. techn. ser. 14, 1906.

Die Bienen (Apidae) und ihre Bauten sind infolge der Ernährung mit Pollen und Honig dem Befall durch Schimmelpilze sehr ausgesetzt. Nach Friese (3) findet ihre geographische Verbreitung und manche eigentümliche Gewohnheit ihre Erklärung in dem Bestreben, die Schimmelbildung zu bekämpfen. Die Mehrzahl bewohnt Sand- und Lehmböden. Sie lieben Gegenden mit nicht zu üppigem Pflanzenwuchs, der der Sonne genügend Zutritt läßt, um die Pilzbildung und die dadurch bedingte Zersetzung des für die Larven in den Nestzellen aufgespeicherten Nektars und Pollens zu verhüten. Sonnige Steppengebiete, wie Ungarn, Turkestan, Algerien, Südfrankreich, Argentinien, Texas, Mexiko, haben daher das reichste Bienenleben, während tropische Gebiete mit ihrem alles überwuchernden Pflanzenwuchs und der meist großen Luftfeuchtigkeit bienenärmer sind. Das Austapezieren der Zellen mit gerbsäurehaltigen Blättern von Eiche, Birke, Rosen usw., mit opiumhaltigen Mohnblättern oder Kiefernharz, die Herstellung der Zellen aus Harz oder hartem Mörtel, sowie manche andere Besonderheiten, werden von Friese als Schutzmittel gegen Schimmelwucherungen gedeutet.

Die feuchtwarme Luft des Bienenstockes und der Reichtum der Waben an zuckerhaltigen Nährböden (Honig und Pollen) bieten den Schimmelpilzen gleichfalls günstige Entwicklungsbedingungen. Besonders während der Winter- und Frühjahrsmonate, wenn die Bienen ihre Beuten nicht in allen Teilen überwachen können, entwickeln sich Pilze auf den nicht von Bienen belagerten Wabenbezirken oft sehr reichlich. Abgesehen von älteren, wenig verläßlichen Angaben, beschreibt Annie D. Betts (1, 2) nicht weniger als 12 Schimmelarten, die mehr oder minder häufig im Bienenstock vorkommen. Nur gelegentlich treten auf: Aspergillus nidulans Eidam, der auch in Hummelnestern gefunden wurde, Sordaria fimicola Rob., Gymnoascus ruber van Tieghem. Häufiger begegnet man folgenden, gleichfalls aber dem Bienenstock nicht eigentümlichen Formen: Penicillium crustaceum L., Aspergillus glaucus Link, Citromyces subtilis Bain. u. Sart., Citromyces glaber Wehm., Mucor erectus Bainier. Mehr sind dem Bienenstock angepaßt: Gymnoascus setosus Eidam und Eremascus fertilis Stoppel. Nur im Bienenstock wurden bisher gefunden: Oospora favorum Berk. u. Broom. und Pericystis alvei Betts. Auch Hefepilze (Saccharomycetes) kommen nach White und Maaßen häufig im Bienenvolke vor. Da sie aber meistens im Darm der erwachsenen Bienen leben, sollen sie erst bei ihren Krankheiten Erwähnung finden.

Auch die von Betts beobachteten Schimmelpilze brauchen an dieser Stelle nicht näher beschrieben zu werden, da sie in keinen Beziehungen zu den Brutkrankheiten stehen. Nur der von Betts als neue Gattung und Art festgestellte Pericystis alvei verdient einige Beachtung, weil er sehr häufig vorkommt, einem Krankheitserreger nahe verwandt ist und die Bienen durch Vernichtung ihrer Pollenvorräte schädigt. Er erhielt mit Recht den Namen Pollenpilz, denn er gedeiht im Frühjahre und Winter ausschließlich in und auf den Pollenvorräten der von den Bienen nicht belagerten Wabenteile. Die Zellen werden von einem dichten, weißen Myzelrasen überzogen (Taf. I, Abb. 1 c, Abb. 3), der auch in die Pollenmassen hineinwuchert und sie in harte weißliche Klumpen verwandelt (Taf. I, Abb. 4). Sein kriechendes, halbaufgerichtetes und verzweigtes Myzel besteht nach Betts (1) aus mehrzelligen Hyphen (Taf. II, Abb. 1, 2). Daran bilden sich zweierlei Sorten von Fruchtkörpern. An den Enden der Hyphenäste und in ihrem Verlaufe entstehen unregelmäßig rundliche Sporen (Chlamydosporen, Taf. II, Abb. 2) von 9,5 bis 4,5 μ*) Länge (= $^1/_{100}$—$^1/_{120}$ mm) und 7 bis 4,5 μ Breite (= $^1/_{140}$—$^1/_{220}$ mm). Dieselben keimen nicht bei + 26—38° C, gehen dabei aber auch nicht zugrunde. Bei + 15—18° C wachsen sie in 1—5 Tagen aus; sogar bei mildem Winterwetter entwickeln sie sich in 11 Tagen. Diese Eigentümlichkeit läßt es verstehen, weshalb die Pilzwucherung sich auf Winter und Frühling beschränkt. Neben den Chlamydosporen entstehen an 3—5 Hyphen-

*) $1\ \mu = \frac{1}{1000}$ mm

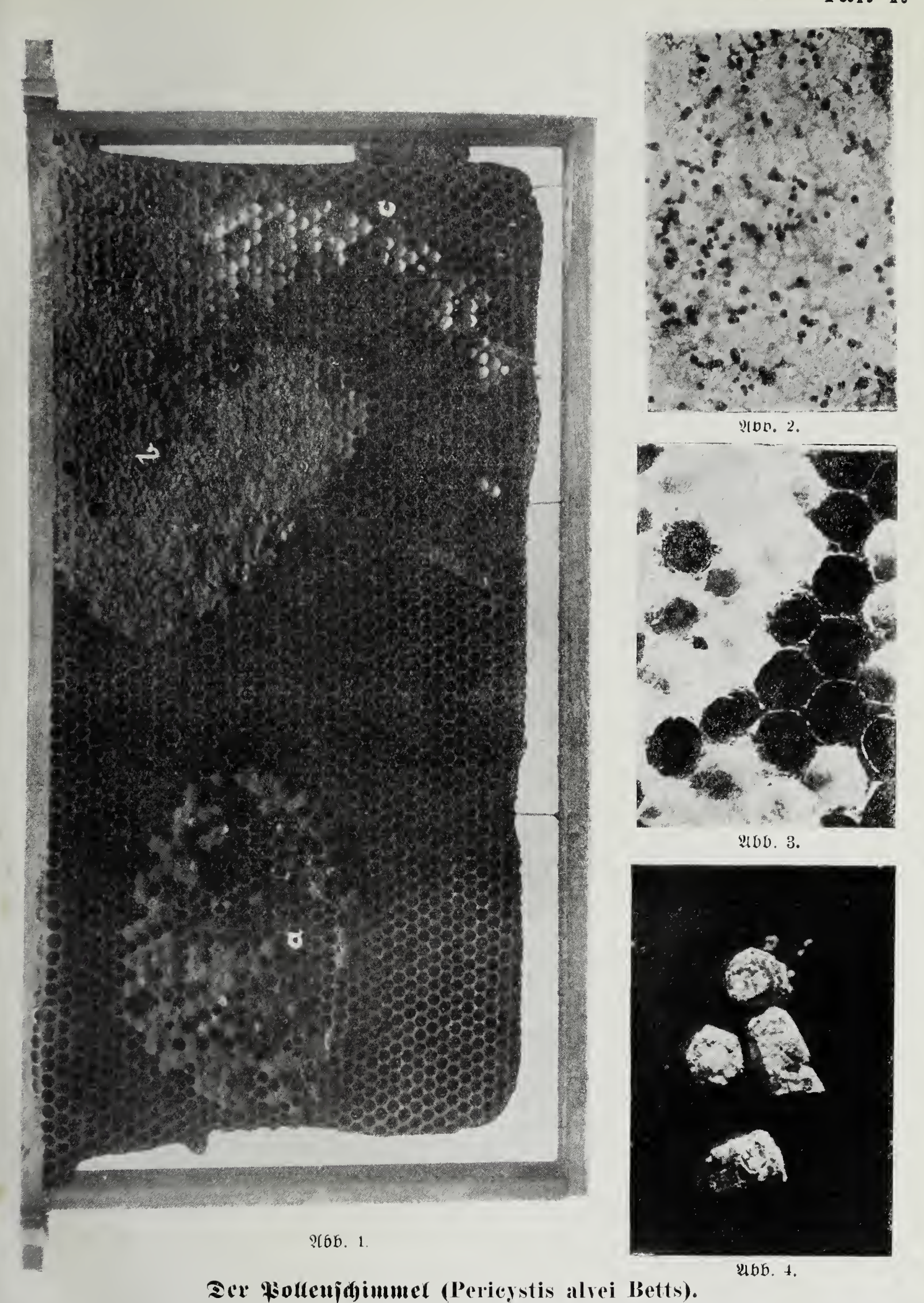


Abb. 1. Abb. 2. Abb. 3. Abb. 4.

Der Pollenschimmel (Pericystis alvei Betts).

Abb. 1. Buckelbrütige Winterwabe mit Pollenschimmel. a) Buckelbrut; b) Honig; c) verschimmelte Pollenzellen (Orig.). Abb. 2. Pilzrasen mit Cysten, 25:1 (aus Betts). Abb. 3. Verschimmelte Pollenzellen, vergr. (aus Betts). Abb. 4. Verdorbene Pollenklumpen (aus Betts).

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

ästen hängende große rundliche Behälter (Cysten) von dunkelgrüner bis schwärzlicher Farbe, 40—30 μ Länge (= $^1/_{20}$—$^1/_{30}$ mm) und 30—20 μ Dicke, die mit stark glänzenden Sporen gefüllt sind (Taf. II, Abb. 1). Da die Sporen während der heißen Sommerzeit nicht absterben, werden sie nach Betts wahrscheinlich durch schwärmende Bienen in die neue Behausung geschleppt.

Künstlich läßt sich der Pilz am besten auf Honiggelatine züchten, auf der er auch Cysten bildet. Auf 100 ccm 25 %iges Honigwasser kommen 10 g weiße Gelatine.

Da sich der Pilz nur in den kühleren und feuchteren, nicht von Bienen besetzten Teilen der Beute ansiedelt, sind die Bienen während der stillen Zeit gegen ihn ziemlich machtlos (Taf. I, Abb. 1). Mit Eintritt wärmerer Witterung suchen sie allerdings die verdorbenen Pollenmassen aus den Zellen zu schaffen. Bei der Härte der vom Pilz durchwachsenen Pfröpfe gelingt es ihnen aber nur schlecht. Infolgedessen nagen sie die Zellwände mehr oder weniger tief herunter, um die Pollenklumpen herauszubringen und beschädigen dabei natürlich die Waben. Aufgabe des Imkers ist es, diesem Übelstande durch Trockenhalten der Stöcke im Winter vorzubeugen, indem er nur gut mit Torfstreu gefütterte Kästen verwendet oder die Kästen in Moos, Stroh, Holzwolle, alte Zeitungen u. dergl. ringsherum einpackt und vor allem auf eine warmhaltige Unterlage stellt, damit die Bodenkälte nicht an die Stöcke dringt und durch Niederschläge im Innern die Pilzbildung begünstigt. Solange die Innenluft trocken bleibt, finden die Pilze keine Wachstumsbedingungen.

Neben diesen harmlosen Arten tauchen gelegentlich auch Krankheiten erregende Schimmelpilze im Bienenstock auf. Wir kennen zurzeit zwei Pilzkrankheiten der Bienenlarven, die man als Kalk- und Steinbrut unterscheidet. Ihr Verlauf vom Augenblick der ersten Ansteckung bis zum Tode der Maden ist noch nicht bekannt. Ebensowenig wissen wir über die Art und Weise der Ansteckung; ob die Sporen lediglich mit dem Futter durch den Mund in den Körper gelangen oder ihre Keimschläuche auch durch die Körperdecke hineinsenden können, muß noch festgestellt werden. Umsomehr springen die Veränderungen der toten Larven in die Augen. Bei beiden Krankheitsformen trocknen die befallenen Larven, deren Tod kurz vor oder nach der Bedeckelung eintritt, ohne wesentliche Formveränderung und ohne Verwesungsgeruch zu anfangs lederartigen, später steinharten, spröden Mumien ein, die stets völlig ausgestreckt in den Zellen stecken. Vornehmlich erliegen die Drohnenlarven der Ansteckung, wenn auch die Arbeiterlarven nicht verschont bleiben. Vielleicht hat das darin seinen Grund, daß die ersteren mit fortschreitender Entwicklung reichlich mit dem als Pilznährboden günstigen Pollen gefüttert werden.

Die Bienen-Mykosen sind bisher nur aus Europa beschrieben. Es ist aber nicht daran zu zweifeln, daß sie auch anderswo auftreten. Ob die in Amerika als „Pickled-Brood" bezeichnete Brutkrankheit mit einer

dieser Seuchen übereinstimmt, wie vielfach angegeben wird, ist nicht recht klar. Die kurze von Phillips (5) und White (5—7) stammende Beschreibung der Pickled-Brood paßt wenig auf die deutschen Befunde. Jedenfalls bestreiten Phillips und White die Behauptung Howards (4), daß die von ihm Pickled-Brood genannte Krankheit durch den Schimmelpilz Aspergillus pollinis verursacht werde.

Kapitel 3.

Die Kalkbrut (Pericystis-Mykose).

(Tafel II.)

Literatur:

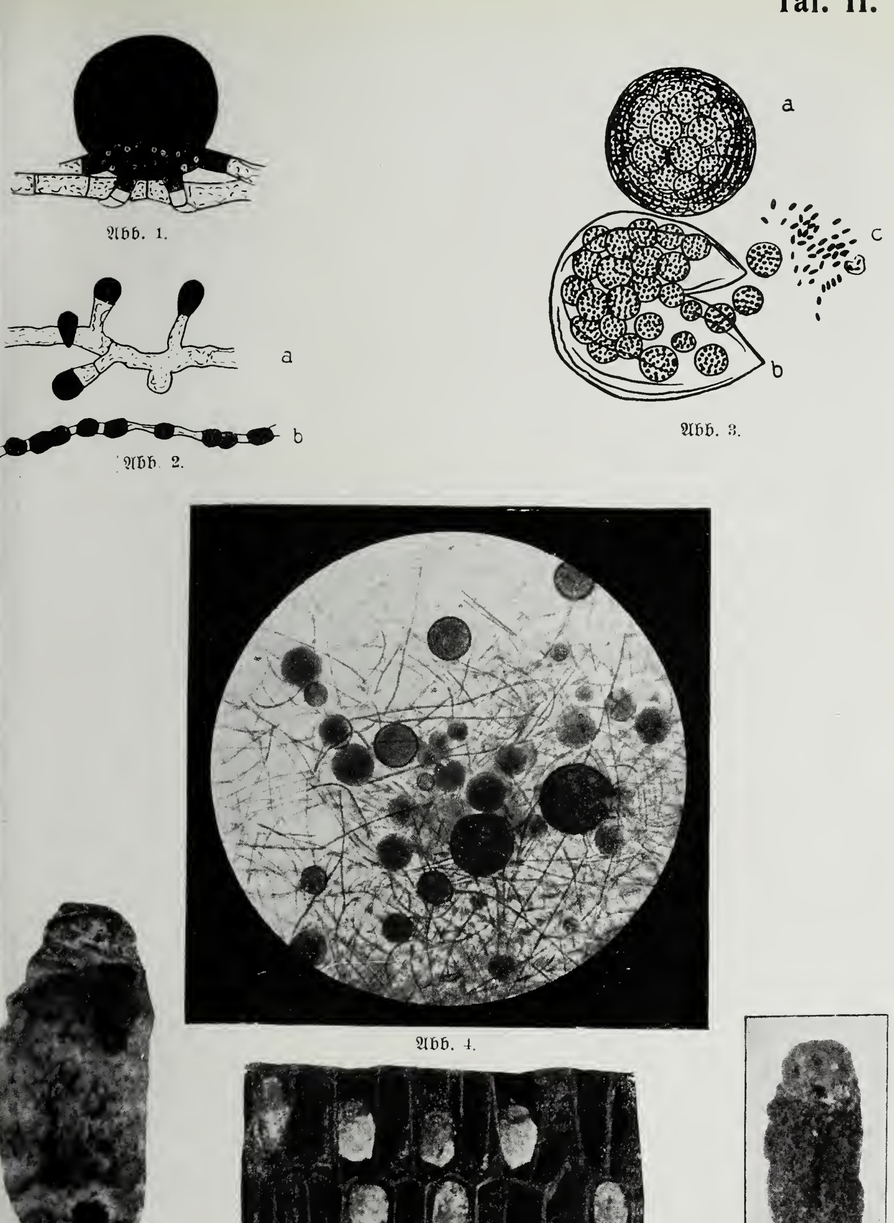
1. Maaßen, A., Weitere Mitteilungen über die seuchenhafter Brutkrankheiten der Bienen, insbesondere über die Faulbrut. Mitteilungen aus der Kais. biol. Anstalt für Land- und Forstwirtsch. H. 14, 1913; Bericht der Anstalt f. 1912.
2. —, Die übertragbaren Brutkrankheiten der Bienen; ebenda H. 15, S. 54, 1914; Bericht f. 1913.
3. —, Über Bienenkrankheiten; ebenda H. 16, 1916; Bericht f. 1914/15.
4. Stellwaag, F., Pilzkrankheiten bei Insekten; Sammelbericht über die neuere Literatur. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie, Bd. 13, 1917.

Die Kalkbrut, von Maaßen auch grau-weiße Steinbrut genannt, wird durch eine Pericystis-Art erregt, zu deren Bestimmung ich 1914 Kalkbrutmaterial an Annie D. Betts sandte. Nach einer brieflichen Mitteilung vom 3. Juli 1914 stimmt der in der eingesandten Probe vorhandene Pilz nicht mit dem Pericystis alvei Betts, der den Pollen befällt, überein, wohl aber mit dem von Maaßen aus Kalkbrut gezüchteten. Diese neue Pericystis-Art, die nach Betts dem Pollenpilz wahrscheinlich sehr nahe verwandt ist, hat Maaßen unterdessen Pericystis apis genannt (3) und auf Grund einer Bestimmung von P. Claußen (1) den Entomophthorineae (siehe S. 12) eingereiht. Er gehört somit zu den Algenpilzen. Die in Aussicht gestellte nähere Beschreibung ist noch nicht erschienen.

Der Pilz läßt sich leicht rein züchten. Er wächst nach Maaßen (1) sehr gut auf Bierwürzeagar und bildet darauf auch Sporen. Er gedeiht im Gegensatz zu Pericystis alvei Betts am besten bei + 22—30 ° C, aber auch noch gut bei + 35—37 ° C und erzeugt ein starkes weißes Myzel, auf dem genau wie bei Pericystis alvei eigenartige dunkelgrüne bis grauschwarze kugelige Gebilde (Cysten, Oosporen) entstehen, deren Inhalt in zahlreiche Kugeln zerfällt. In ihnen bilden sich die kleinen, stark glänzenden Sporen, die nach Maaßen großen eiförmigen Bakterien ähnlich sehen (Taf. II, Abb. 3 a—c).

Der Pericystis apis Maassen befällt, soweit bekannt, nur die Brut. Ich habe bisher fast nur kranke Drohnenbrut gesehen. Von 1910—1918

Taf. II.



Die Kalkbrut (Pericystis-Mykose).

Abb. 1. Cyste von Pericystis alvei Betts, 200:1 (aus Betts). Abb. 2. Chlamydosporen desselben: a) endständige; b) im Verlaufe des Pilzfadens, 500:1 (nach Betts). Abb. 3. Cysten von Pericystis apis Maaßen, 500:1 (Orig.) a) unversehrte; b) geplatzte Cyste mit Sporenbehältern; c) freie Sporen. Abb. 4. Pericystis apis Maaßen, Myzel und Cysten, 200:1 (Orig.). Abb. 5. Kalkbrütige Larven im Wabenschnitt. Abb. 6 und 7 dieselben in 2½facher Vergrößerung.

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

beobachtete ich 13 Fälle aus Bayern, Baden, Rheinland, Westfalen, Braunschweig, Meiningen, Sachsen, Westpreußen und Schlesien. Auf frisch dem Stock entnommenen Waben sind die Zellen vollständig von weißem Pilzgeflecht erfüllt, aus dem nur der Larvenkopf herausschaut. Später trocknet der Zellinhalt zusammen, so daß die Maden oft ganz lose in den Zellen liegen (Taf. II, Abb. 5). Die eingetrockneten Maden haben eine schmutzig-weiße, „kalkige" Färbung und weisen besonders am Hinterteil, wo der Pilz die Larvenhaut durchbrochen und auf der Oberfläche Sporen gebildet hat, größere oder kleinere dunkelgraue oder schwarze Flecken auf (Taf. II, Abb. 6, 7).

Die Krankheit ist offenbar nicht besonders gefährlich. Sie geht nach Maaßen (2) allmählich von selbst wieder zurück und verschwindet oft ohne menschliches Zutun vollständig. Die künstliche Übertragung gelang Maaßen in der Weise, daß er den Pilz auf Pollenwaben im Brutschranke bei + 30° C. züchtete und diese Waben einem gesunden Volke einhing. Nach 14 Tagen traten die charakteristischen Erscheinungen an der Brut hervor. Die Krankheit verlief aber nicht sehr bösartig, kam nach einigen Wochen zum Stillstande und zeigte sich während der Brutperiode nicht wieder. (Bekämpfung usw. siehe S. 64.)

Kapitel 4.

Die Steinbrut (Aspergillusmykose).

(Tafel III.)

Literatur:

1. Bahr, L., Sygdomme hos Honningbien og dens Yngel. Meddelelser fra den Kgl. Veterinär-og Landbohojskoles Serumlaboratorium 37, 1915.
2. — , Die Krankheiten der Honigbiene und ihrer Brut. Deutsch. Tierärztliche Wochenschrift. Jahrg. 24, Nr. 28/29, 1916.
3. Buttel-Reepen, H., von, Die neue Pilzkrankheit (Aspergillose) der Bienen. Badischer Imkerkalender für 1906. Verl. J. J. Reiff, Karlsruhe.
4. Cowan, T. W., Notes on a new bee disease. Brit. Bee Journ 1881/82, Nr. 9. S. 33.
5. Hein, W., Ein Fall von Aspergillusmykose in Bayern. Münch. Bienenztg. Bd. 33, S. 218, 1911.
6. Maaßen, A., Die Aspergillusmykose der Bienen. Mitt. d. Kais. biol. Anstalt f. Land- und Forstwirtsch. H. 2, S. 30. 1906.
7. — , ebenda, Heft 11, S. 51, 1911.
8. — , ebenda H. 13, S. 57, 1913.
9. — , Weitere Mitteilungen über die seuchenhaften Brutkrankheiten der Bienen, insbesondere über die Faulbrut. Ebenda H. 14, 1913.
10. — , Die übertragbaren Brutkrankheiten der Bienen. Ebenda H. 15, 1914.
11. — , Über Bienenkrankheiten. Ebenda H. 16, 1916.
12. Stellwaag, F., Pilzkrankheiten bei Insekten. Sammelbericht über die neuere Literatur. Zeitschrift f. wiss. Insektenbiologie, Bd. 13, 1917.
13. Zander, E., Auf fremden Pfaden, kritische Betrachtungen. Süddeutsche Bienenztg., 13. Jahrg., Nr. 2/3, 1912.

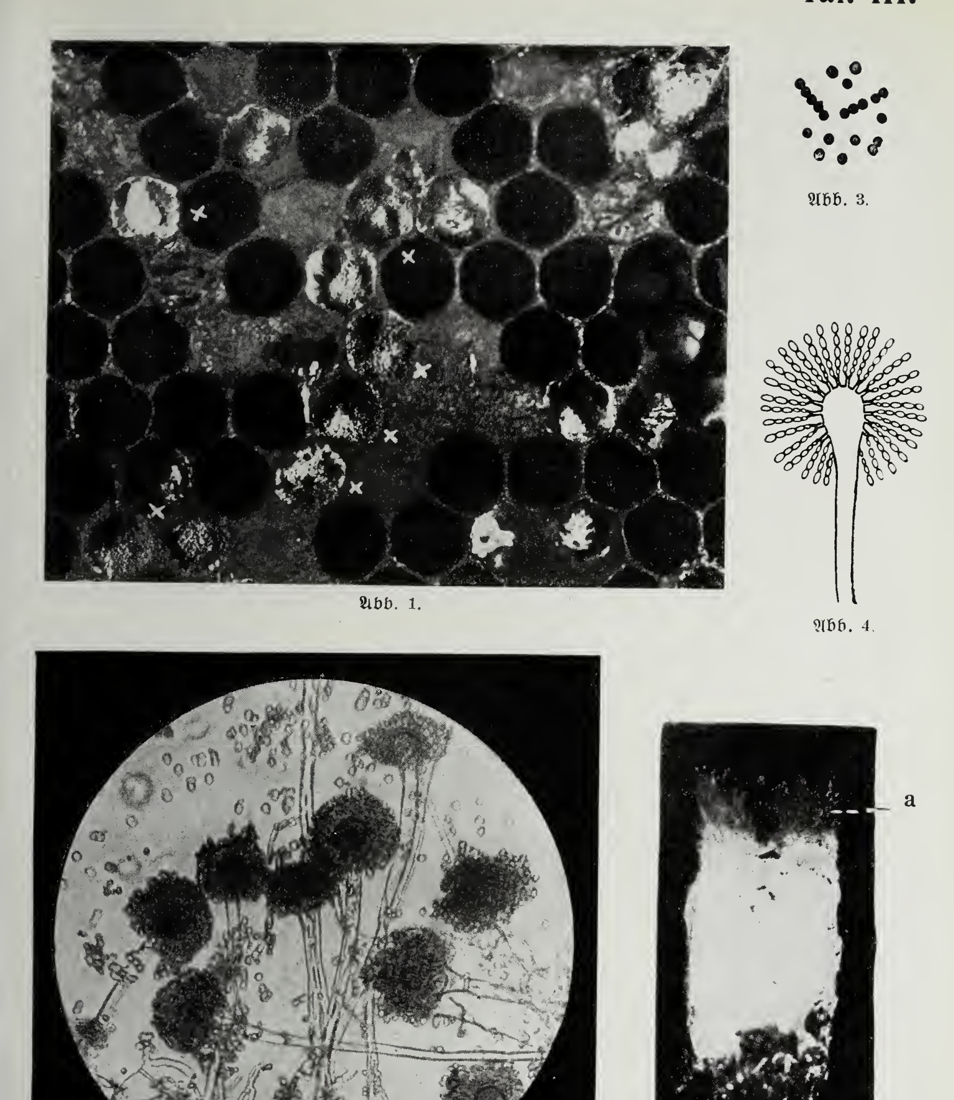
Die Steinbrut (Aspergillose nach H. von Buttel-Reepen (3), Aspergillusmykose, Bienenpest nach Maaßen) ist nach Maaßen (10) weitaus gefährlicher als die Kalkbrut. Sie befällt nicht nur die Brut, sondern auch die erwachsenen Bienen. Schönfeld nannte den Erreger, wie H. von Buttel-Reepen angibt (3), Ende des vorigen Jahrhunderts nach Befunden im Rheinlande Oideum indurans. Maaßen stellte ihn 1906 als eine Aspergillus-Art aus der Familie der Perisporiaceae fest (siehe S. 12), die mit dem in der Natur weit verbreiteten Aspergillus flavus Link (6—11) übereinstimmt.

Der Aspergillus flavus Link bildet nach Engler-Prantl (s. Lit. Kap. I, 1) statt der sonst bei Schlauchpilzen üblichen Askusfrüchte sog. Sklerotien, die aus einem dichten Geflecht dickwandiger Hyphen bestehen und ein rötlich-gelbes Mark unter einer schwarzen höckerigen Rinde erkennen lassen. Auffälliger sind die anfangs goldgelben, später gelblich-grünen Konidienrasen. Die Konidienträger werden bis $^1/_2$ mm lang, besitzen eine warzige Oberhaut und sind am Ende kugelig aufgetrieben (Taf. III, Abb. 4, 5). Ihre Sterigmenästchen bleiben einfach oder gabeln sich. Die kugeligen Sporen (Konidien) messen 5—7 μ und werden von einer feinen warzigen Hülle umschlossen (Taf. III, Abb. 2, 3).

Die von Bahr (1/2) geäußerten Zweifel an dem ursächlichen Zusammenhange des Pilzes mit den Krankheitserscheinungen sind nicht berechtigt. Obgleich ich bisher nur einen Fall von Steinbrut aus Baden beobachtete, kann ich die Angaben von Maaßen voll und ganz bestätigen. Die Steinbrut ist eine sehr charakteristische Krankheitsform, die man äußerlich sehr leicht von der Kalkbrut unterscheiden kann. Wie schon Maaßen (9) angibt, bedecken sich die anfangs weißgrauen, später mehr gelbgrau gefärbten Mumien bei der Sporenbildung namentlich an den Stellen, wo die Luft ungehindert Zutritt hat, bei den Nymphenmumien also am Kopf, mit einem Belag von Sporenhäufchen, der zuerst eine gelblichgrüne, später eine bräunliche Färbung zeigt. Die gelbgrünen Sporen bilden sich auf den Mumien zuweilen in so großen Mengen, daß die Wabenzellen wie belegt damit aussehen und deswegen von Unkundigen nicht selten zunächst für Pollenzellen gehalten werden. Bei dem von mir in Baden festgestellten Falle hatte der Madenkörper eine schwach gelblich-weiße Färbung und war auch nach dem Eintrocknen durch das die ganze Zelle erfüllende Luftmyzel förmlich in dieselbe eingemauert. Am Kopf trugen viele Larven olivgrüne Sporenbüschel in üppigster Ausbildung (Taf. III, Abb. 1*). Dieselben fand ich auch in geschlossenen Zellen unter dem Deckel. In sehr vielen Zellen hatten die Bienen die Konidienrasen vollständig weggenagt, so daß die Mumien als gelblich-weiße Pfröpfe in den Zellen steckten (Abb. 1).

Der Aspergillus flavus wurde von Maaßen gelegentlich auch im gesunden Bienenstock, im Pollen und Bienendarm gefunden. Durch das Wabenwerk verseuchter Völker läßt er sich leicht übertragen. Es scheint Maaßen (10) auch, daß der aus dem eingestampften Wabenwerk

Taf. III.



Die Steinbrut (Aspergillus-Mykose).

Abb. 1. Steinbrütiges Wabenstück, bei × von grünen Sporenmassen erfüllte Zellen (Orig. vergr.). Abb. 2. Fruchtträger von Aspergillus flavus Link 300:1 (Orig.). Abb. 3. Sporen und Sporenketten 400:1 (Orig.). Abb. 4. Fruchtträgerende schematisch. Abb. 5. Steinbrütige Larve $2^1/_2$fach vergr.; bei a das von Fruchtträgern überwucherte Kopfende (Orig.).

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

kranker Völker gewonnene Honig die Krankheit verbreitet. Maaßen ist es allerdings nicht geglückt, sie mit sporenhaltigem Honig künstlich zu erzeugen; dagegen gelang ihm die Übertragung, wenn er den Völkern Waben zugab, auf denen der Pilz im Brutschrank zur Sporenbildung gebracht war. Überaus reiche Pollentrachten scheinen Maaßen die Krankheit zu begünstigen. Die Seuche tritt oft ganz plötzlich in bisher verschonten Gegenden auf und verschwindet auch wieder. H. von Buttel-Reepen (3) verzeichnet Fälle aus Ostpreußen, Hannover, Oldenburg, Rheinland, Holstein, Holland. Auch in Dänemark soll sie nach Maaßen (6) verbreitet sein, was allerdings Bahr (1/2) bestreitet. Hein (5) beschreibt einen Fall aus Bayern. Mir selbst ist nur ein Fall aus Baden begegnet.

Besondere Beachtung verdient die Angabe Maaßens, daß die Steinbrut die einzige bekannte Brutkrankheit sei, welche auch dem Menschen gefährlich werden könne und schwere Schleimhautentzündungen verursache. Kaninchen und Hühner gingen nach Einspritzung von Sporenaufschwemmungen in die Blutbahn in 3—4 Tagen unter den Erscheinungen der Aspergillusmykose zugrunde; in Niere, Leber, Milz, Gehirn ließen sich zahlreiche kleine Myzelherde nachweisen.

Genau wie beim verpilzten Pollen suchen die Bienen auch die pilzkranken Maden zu beseitigen. In dem mir vorliegenden Falle hatten sie sich bemüht, es durch Abnagen der Zellwände und Mumien zu erreichen; es war ihnen aber nur sehr unvollkommen gelungen. In der Not begruben sie schließlich die nicht zu entfernenden Maden in dicken Kittharzschichten, aus denen meistens nur der Kopf heraussah.

B. Bakterien-Krankheiten.

Kapitel 5.

Bau, Leben und Untersuchung der Bakterien.

Literatur:

1. Borgert, Bakteriologische Diagnostik für Tierärzte und Studierende. Wiesbaden 1904.
2. Gutzeit, E., Die Bakterien im Haushalte der Natur und des Menschen. 2. Aufl. B. G. Teubner, 1918.
3. Heim, L., Lehrbuch der Bakteriologie. 3. Aufl. F. Enke, Stuttgart, 1906.
4. — , Die Bakterien als der Menschen Freunde und Feinde, sowie die Verhütung ansteckender Krankheiten; in Max Hesses Bücherei des modernen Wissens: Bd. 9, M. Hesse, Leipzig.
5. Lafar, Frz. Handbuch der technischen Mykologie; Bd. I: W. Migula, Allgemeine Morphologie, Entwicklungsgeschichte, Anatomie und Systematik der Schizomyceten. Jena 1904—07.
6. Welten, Die Waffen der Wehrlosen. 1908.

Die Spaltpilze (Schizomycetes, Bacteria) spielen im Bienenstock eine größere Rolle als die Schimmelpilze, von denen sie sich vor allem durch ihre stets sehr geringe Größe unterscheiden. Die Bakterien sind außerordentlich winzige Organismen, die nur verschwindend kleine Bruchteile eines Millimeters messen. Der größte Bazillus, den man kennt, hat eine Länge von 7—9 μ = $^1/_{14}$—$^1/_{11}$ mm (Bacillus oxalaticus). Er ist ein Riese unter seinesgleichen, denn die Durchschnittsgröße der meisten Bakterien beträgt nur 1—2 μ = $^1/_{1000}$ bis $^1/_{500}$ mm. Um sich von diesen Maßen eine richtige Vorstellung zu machen, muß man daran denken, daß 1000 Bakterien von $^1/_{1000}$ mm Länge aneinander gereiht erst ein 1 mm langes Stäbchen bilden. Entsprechend der geringen Größe ist auch das Gewicht verschwindend klein. Man hat berechnet (6), daß 560 000 Millionen Bakterien von $^1/_{500}$ mm Länge und $^1/_{1000}$ mm Dicke 1 g wiegen. Mit bloßem Auge kann man daher diese Lebewesen nie erkennen. Zu ihrem Studium sind stets Mikroskope mit Ölimmersion, welche mindestens 700—1000fache Vergrößerung ermöglichen, nötig, denn selbst bei 1000facher Vergrößerung mißt ein Bazillus von $^1/_{1000}$ mm erst einen Millimeter. Es gibt aber auch Bakterien, welche selbst in unseren schärfsten Mikroskopen nicht oder nur als Pünktchen sichtbar werden (Influenza, Maul- und Klauenseuche, Pocken). Sie gehen selbst durch die dichtesten Tonfilter hindurch. Man bezeichnet solche Kleinwesen wohl auch als „ultramikroskopisches Virus".

Die geringe Größe ist eine sehr schlechte Eigenschaft der Bakterien. Da wir sie ohne Mikroskop nicht sehen,

können Tausende von ihnen an unseren Händen und Geräten haften bleiben, wenn wir unvorsichtig in einem kranken oder verdächtigen Bienenvolke hantieren. Öffnen wir dann, ohne Hände und Instrumente zu reinigen, ein gesundes Volk, so übertragen wir die Krankheitskeime auch auf dieses. Daher sollte man es sich zur Pflicht machen, bei allen Arbeiten, nicht nur auf dem Bienenstande, die peinlichste Sauberkeit zu beobachten.

Die äußere Gestalt der Spaltpilze bietet wenig Mannigfaltigkeit. Nur drei Formengruppen kommen vor. Die Kugelbakterien (Coccaceae) besitzen eine kugelige oder pflaumenförmige Gestalt (Abb. 1). Die Stäbchenbakterien (Bacillaceae) gleichen einem dünnen Stäbchen (Abb. 2). Die Schraubenbakterien

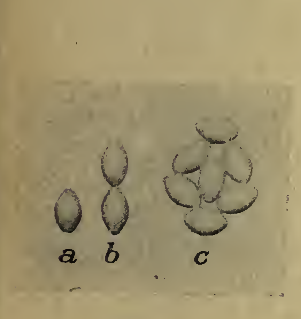


Abb. 1.
Form und Vermehrungsweise eines Kugelbakteriums.
a) einzeln; b) Paar; c) Haufen.

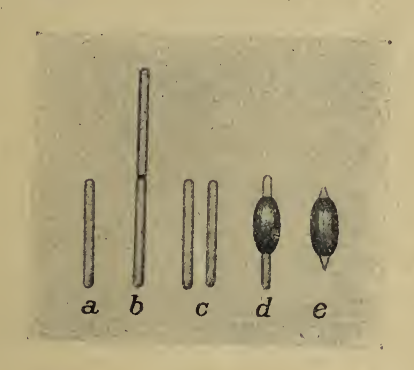


Abb. 2.
Form, Vermehrungsart und Sporenbildung eines Stäbchenbakteriums.
a) einzelnes Stäbchen; b) Stäbchenpaar; c) in 2 Stück zerfallen; d, e) Sporenbildung

bakterien (Spirillaceae) sind korkzieherartig gewunden. Der Bienenstock beherbergt nur Kugel- und Stäbchenbakterien.

Nicht minder einfach erscheint ihr innerer Bau. Der immer einzellige Körper weist keine scharfe Sonderung in Kern und Zelleib auf, sondern läßt nur eine färbbare Masse (Protoplasmakörper) und eine meist ungefärbt bleibende Hülle (Ectoplasma) unterscheiden. Die eiweißreiche Innenmasse, das Protoplasma, setzt sich aus dem schwamm- oder wabenartigen Gerüstwerk des schwach färbbaren „Entoplasmas" und dem gierig Farbe aufsaugenden „Chromatin" zusammen, das in wechselnder Menge und Anordnung zwischen die Maschen des Entoplasmas eingebaut ist. Die äußere Hülle bleibt bei den Kugelbakterien glatt, bei manchen Stäbchen- und Schraubenbakterien dagegen treibt sie bewegliche Fortsätze, Geißeln, durch deren rudernde Bewegungen sich die Bakterien fortbewegen. Bakterien, welche keine Geißeln besitzen, können sich natürlich auch nicht rühren. Die Anordnung der Geißeln wechselt sehr. Es kann eine Geißel an einem (monotrich) oder an beiden Enden (amphitrich) des Stäbchens

sitzen. Manchmal ziert eine größere Anzahl als Büschel das eine Stäbchenende (lophotrich), oft sind sie über den ganzen Körper verteilt (peritrich) (Taf. IV, Abb. 2). Die Geißeln haben im allgemeinen nur eine kurze Lebensdauer. Sie fallen meistens frühzeitig ab und gehen zugrunde. In vereinzelten Fällen dagegen erhalten sie sich nach dem Untergange ihrer Träger noch sehr lange. Dabei legen sie sich zu großen, schraubenförmig gewundenen, nach beiden Enden spitz auslaufenden Gebilden zusammen, die man als Riesengeißeln oder Geißelzöpfe bezeichnet.

Zu der Kleinheit gesellt sich als weitere schlimme Eigenschaft die geradezu unglaubliche Vermehrungsfähigkeit der Bakterien. Der Wachstumsvorgang selbst spielt sich sehr einfach ab. Wenn der Bazillus eine gewisse Länge erreicht hat, teilt oder spaltet (daher der Name Spaltpilz) er sich in 2 Hälften (Abb. 2 b), die sich trennen oder in Zusammenhang bleiben können. Lösen sich die Teilstücke voneinander, so sieht man in den Präparaten nur einzelne Stäbchen oder Stäbchenpaare (Abb. 2 a—c). Bei anderen Bakterien bleiben sie längere Zeit aneinander hängen. Da sie sich fortgesetzt weiter teilen, entstehen lange Ketten oder Scheinfäden (Abb. 3 a—c). Unter geeigneten Bedingungen erfolgt die Teilung in kurzen Zwischenräumen. Manche Bakterien teilen sich alle 20 Minuten. Der Botaniker Cohn hat nach Welten (6) einmal berechnet, daß aus einem Bazillus, der sich nur jede Stunde einmal teilt, nach 24 Stunden bereits 16 500 000, nach 48 Stunden 281 500 000 000 000 000 (Billionen) Nachkommen hervorgegangen sind. In Verbindung mit der Kleinheit ist die Vermehrungsfähigkeit eine zweite, sehr gefährliche Eigenschaft der Bakterien, die uns gleichfalls zu peinlichster Reinlichkeit und Sorgfalt mahnt. Unter Umständen genügt ein einziger Keim, um ein ganzes Bienenvolk zu verseuchen.

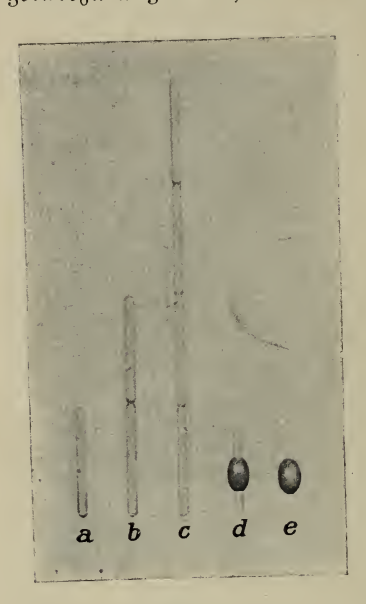


Abb. 3.
Ketten- und Sporenbildung des **Bacillus larvae**.
a—c) Kettenbildung; d, e) Sporen.

Der nach und nach eintretende Nahrungsmangel setzt der starken Vermehrung eine Grenze. Sobald der Nährboden erschöpft ist, hört das Wachstum von selbst auf. Viele Bakterien sterben dann allmählich ab. Andere schützen sich dagegen durch die rechtzeitige Entwicklung von samenartigen Dauerformen, Sporen, die eine schier unbegrenzte Lebensfähigkeit besitzen. Sie kommen aber nur bei Stäbchenbakterien vor. Die Sporenbildung erfolgt im Gegensatz zu den Schimmelpilzen

stets im Innern des Bakterienleibes (endogene Sporen) und geht in der Weise vor sich, daß sich das Plasma entweder am einen Ende (endständige Spore) oder in der Mitte (mittelständige Spore) zusammenzieht, wodurch das Stäbchen spindelförmig aufgetrieben wird. Nach und nach entwickelt sich in der Verdickung ein ovales, hellglänzendes Körperchen mit einer festen Hülle, an dessen Enden Überreste des Bakterienkörpers bezw. seiner Hülle hängen (Abb. 2 d, e). Nach ihrem Abfall kann schließlich die Spore ganz frei werden (Abb. 3 e).

Im Gegensatz zu den außerordentlich leicht verstäubenden Schimmelsporen, die beim Platzen der Fruchtkörper in die Luft entleert und von jedem Windhauch fortgetragen werden, sind die Bakteriensporen an sich nicht so sehr verstäubbar, weil sie in dem von den Bazillen bewohnten Nährboden festliegen. Sie gelangen erst in die Luft, wenn der sie bergende Körper vertrocknet, zerfällt und als Staub in die Luft gewirbelt wird.

Die Sporen besitzen eine ziemlich hohe Widerstandsfähigkeit. Sie bleiben nicht nur jahrzehntelang lebensfähig, sondern ertragen auch hohe Hitze- und Kältegrade ohne Schaden, während die Stäbchen selbst bereits durch eine Erwärmung auf 60—70 ° C in der Regel zugrunde gehen. Trockene Hitze schadet ihnen weniger als feuchte. Der strömende Dampf ist am wirksamsten. Die Lebenszähigkeit hängt jedoch nach Migula (5) nicht von der Sporenschale ab, sondern ist jedenfalls durch die Beschaffenheit des Sporeninhaltes bedingt, der wahrscheinlich aus wasserfreien Eiweißstoffen besteht.

Die Bedeutung der Spaltpilze im Haushalte der Natur ist sehr groß und mannigfaltig. Überall finden sie sich. Durch sie wird die Erde überhaupt erst bewohnbar. Als Zersetzungs- und Fäulniserreger (Saprophyten) müssen wir sie als die größten Wohltäter des Menschen und der übrigen Lebewesen ansprechen, die neben den Schimmelpilzen alles Verbrauchte und Tote vernichten, auflösen und zur erneuten Aufnahme durch höhere Pflanzen brauchbar machen. Wenn die Milch sauer und die Butter ranzig wird, tragen Bakterien die Schuld. Sie sorgen aber auch dafür, daß eine Leiche im Boden verwest, dürres Gras und Laub nach und nach vermodern und der Dung im Acker vergeht. Derartige Bakterien kommen in zahlreichen, äußerlich kaum unterscheidbaren, aber in ihrer Lebenstätigkeit sehr abweichenden Arten vor. Die einen erzeugen Gase und übelriechende Stoffe (Indol, Skatol usw.). Manche bilden Säuren (Ameisen-, Milch-, Essigsäure usw.). Die „Stickstoffbakterien", welche in Wurzelknöllchen vieler Pflanzen leben, sind als Stickstoffsammler für das Gedeihen der Hülsenfrüchte und vieler anderer Pflanzen ganz unentbehrlich. Viele bringen das unlösliche Eiweiß des Tier- und Pflanzenleichnams in lösliche Formen, sie „peptonisieren", wie man sagt. Die „Pigmentbakterien" erzeugen lösliche oder unlösliche Farbstoffe. Berühmt ist in dieser Hinsicht der Bacillus prodigiosus geworden, der auf altem Brot, Hostien u. dergl. blutrote Flecken bildet (Blutwunder). Die „Leuchtbakterien", welche im Seewasser, an Seefischen, gelegentlich auch an anderen Nah-

rungsmitteln vorkommen, strahlen ein mattes Licht aus. Die Anforderungen an Luft und Wärme sind sehr verschieden. Die einen gedeihen nur bei Luftzutritt (aerob), die anderen nur bei Luftabschluß (anaerob), während viele sich gleichgültig verhalten (fakultativ aerob oder anaerob). Leuchtbakterien wachsen am besten bei 0—7 ° C, Dünger- und Mistbakterien aber auch noch bei 60—70 ° C. Alle scheuen das helle Sonnenlicht und fühlen sich im Dunkeln am wohlsten.

Eine kleinere Anzahl von ihnen siedelt sich auch in lebenden Körpern oder einzelnen Organen derselben an und hat mehr oder weniger schwere Schädigungen, selbst den Tod der befallenen Wesen zur Folge (pathogene oder parasitische Bakterien). Ihre krankmachende Wirkung beruht entweder darauf, daß sie durch ihre Lebens- und Vermehrungstätigkeit die Körpermasse des Opfers schädigen und zerstören oder darauf, daß sie Stoffe (Toxine) abscheiden, welche für das Tier giftig sind. Alle Krankheitserreger gedeihen am besten bei der Körperwärme ihres Wirtes und zeigen ein wechselndes Luftbedürfnis. Jede Krankheit hat nur einen bestimmten Erreger, der nur ihr eigentümlich ist. Manchmal kommt es allerdings auch vor, daß eine parasitische Bakterienart erst in Gemeinschaft mit einem an sich unschädlichen Bazillus eine Krankheit hervorruft. Um einen Bazillus als Erreger einer Krankheit ansprechen zu können, genügt es nicht, ihn regelmäßig in den Geweben des kranken Tieres festzustellen. Man muß die Seuche auch durch Reinkulturen künstlich erzeugen können.

Das Studium der Bakterien. Obgleich nur die Wenigsten über die nötigen Hilfsmittel verfügen, wird doch dem einen oder anderen eine kurze, der Bienenbakteriologie angepaßte Anleitung zur Untersuchung von Bakterien willkommen sein.

Ein gutes Mikroskop (z. B. von E. Leitz-Wetzlar) mit Ölimmersion, einem schwächeren und stärkeren Okular, Beleuchtungsapparat und beweglichem Objekttisch, das Vergrößerungen bis mindestens 1000fach gestattet, ist das wichtigste Gerät zum Studium der Formeigentümlichkeiten der Bakterien. Ferner benötigt man:

Objektträger (76 mm),
Deckgläser (15 mm),
eine Platinnadel und Platinöse in Halter nach Kolle,
einige Blockschälchen,
mehrere Objektträger mit 10 mm messendem Ausschliff,
ein einfaches Färbegestell,
eine Schale zum Auffangen der gebrauchten Flüssigkeiten,
2 Kornetsche Pinzetten zum Halten von Deckgläsern,
2 gewöhnliche breite Pinzetten,
einen Spiritusbrenner oder, wenn man über Gas verfügt, einen Bunsenbrenner mit Zündflamme,
einige Tropfflaschen,
Fließpapier,
Handtücher u. dergl.

Diese Sachen kauft man am einfachsten von einer Handlung für Laboratoriumsbedarf (z. B. Wagner u. Munz, München, Lautenschläger-Berlin).

Von Chemikalien wird man mehr oder weniger oft gebrauchen:
Destilliertes Wasser in Spritzflasche,
Alkohol 96 % }
Alkohol 35 % } in Tropffläschchen,
Xylol }
Methylalkohol }
Kanadabalsam,
Vaseline,
sowie folgende Färbemittel:

1. Karbolfuchsin (nach Ziehl):

Fuchsin	1,0 g
Alkohol 96 %	10,0 ccm
Acidum carbolicum liquefactum . . .	5,5 ccm
Dest. Wasser	84,5 ccm.

Zum Gebrauch wird 1 Teil Farbe mit 2 Teilen destillierten Wassers verdünnt.

2. Methylenblau (nach Löffler):

a) Normalkalilauge	1 ccm
abgekochtes destill. Wasser	560 ccm
b) Methylenblau medicinale Höchst . .	5 g
Alkohol 96 %	100 ccm.

Zum Gebrauch werden zusammengeschüttet von

Lösung a	100 ccm,
„ b	30 ccm.

3. Gramsche Färbung:

a) konz. alkoholische Lösung von	
Gentianaviolett	10 ccm
$2^1/_2$ % Karbolsäure	90 ccm;
b) Jod	1 g
Jodkalium	2 g
dest. Wasser	200 ccm;

erst in ganz wenig Wasser lösen und dann mit dem Rest verdünnen. Nur in braunen Flaschen für kurze Zeit aufbewahren.

Beide Lösungen werden getrennt angewendet.

Diese Farblösungen bezieht man am besten in kleinen Mengen fertig (z. B. von Dr. Grübler-Leipzig).

Die Formeigentümlichkeiten der Bakterien studiert man am frischen oder gefärbten Präparate.

Die Untersuchung lebender Bazillen geschieht im „hängenden Tropfen". Der Ausschliff eines geputzten Objektträgers wird mit einem Vaselinerand umschmiert, auf die Mitte eines sauber mit Alkohol

gereinigten Deckglases mittelst der ausgeglühten und wieder abgekühlten Platinöse ein Tröpfchen bakterienhaltiger Flüssigkeit gebracht und das Deckglas mit dem Tropfen nach unten auf den Vaselinerand des Objektträgerausschliffes gelegt. In der nach leichtem Andrücken des Deckglases luftdichten Kammer kann die Probe nicht eintrocknen und längere Zeit untersucht werden. Dazu macht man das Mikroskop in der Weise bereit, daß man es mit dem Immersionsobjektiv versieht und nach Entfernung des Okulares mit dem Planspiegel eine gleichmäßige Beleuchtung der Objektivöffnung herstellt. Dann wird ein schwaches Okular eingesetzt, ein Tropfen Zedernöl, das dem Mikroskop beigegeben ist, auf das Deckglas über dem hängenden Tropfen gebracht, das Präparat auf den Mikroskoptisch gelegt und unter vorsichtiger Anwendung der groben Einstellung das Objektiv in das Zedernöl eingetaucht. Jetzt verengert man die Kondensorblende stark und sucht mit der Mikrometerschraube ein Bild des Bakterienlebens zu erhalten. Bei einiger Übung wird es bald gelingen. Kleinere und größere Stäbchen huschen mit wechselnder Geschwindigkeit unter drehenden Bewegungen durch das Gesichtsfeld, andere liegen ganz ruhig. Daran können wir erkennen, ob die Bakterien beweglich oder unbeweglich sind. Ihre Geißeln sieht man aber nicht. Dazu bedarf es verwickelter Färbemethoden, die man ohne bakteriologische Schulung nicht gut durchführen kann. Sie sind auch für unseren Zweck überflüssig. Ein geeignetes Material für bakteriologische Vorübungen liefert mit Wasser übergossenes staubiges Heu, das man an einem warmen dunklen Platze einige Tage sich selbst überläßt.

Die *Anfertigung gefärbter Dauerpräparate* setzt stets folgende *Vorbehandlung* voraus:

1. mit Alkohol entfettete, sauber geputzte Deckgläser werden mit einer Ecke in eine Kornetsche Pinzette gespannt;

2. auf die Mitte des Deckglases wird mit der ausgeglühten Platinöse ein Tropfen destilliertes Wasser gebracht;

3. mit einer ausgeglühten Platinöse oder -Nadel wird eine Spur der Untersuchungsmasse in dem Wasser verrieben und möglichst gleichmäßig auf dem Deckglase verteilt;

4. an der Luft oder über ganz kleiner Flamme trocknen lassen;

5. entweder mit der angetrockneten Schicht nach oben dreimal rasch durch die große Spiritus- oder Gasflamme ziehen oder 5 Minuten lang mit Methylalkohol bedecken und wieder trocken werden lassen.

Die so vorbereiteten Präparate färbt man am einfachsten *mit verdünntem Karbolfuchsin* oder *Methylenblau* in folgender Weise:

1. das Deckglas auf dem Färbegestell für 1—2 Sekunden mit der Farbe bedecken;

2. kurz mit destilliertem Wasser abspülen;

3. zwischen Fließpapier vorsichtig abtrocknen und an der Luft oder über kleiner Flamme ganz trocken werden lassen.

Eine Färbung nach Gram führt man folgendermaßen aus:

1. das Deckglas für 1—2 Minuten mit Karbolgentianaviolett bedecken;
2. Farbe abgießen, Deckglas mit Jod-Jodkaliumlösung abspülen und 1—2 Minuten damit bedeckt lassen;
3. mit 20—30 Tropfen Alkohol 96 % abwaschen, bis keine Farbe mehr abfließt;
4. wie oben trocknen.

„Grampositive" Bakterien halten die Farbe fest und erscheinen tief dunkelblau, „gramnegative" werden durch den Alkohol wieder entfärbt.

Will man Sporen, die schwer färbbar sind, sichtbar machen, so empfiehlt sich folgendes Verfahren:

1. Deckglas mit verdünntem Karbolfuchsin bedecken, vorsichtig erwärmen, bis Dämpfe aufsteigen und 2—3 Minuten stehen lassen;
2. Farbe abschütten, mit 5 Tropfen Alkohol 35 % nachspülen;
3. Deckglas für 1—2 Sekunden mit Methylenblau bedecken;
4. ganz kurz mit dest. Wasser abspülen;
5. wie oben trocknen.

Gut gelungene Präparate zeigen die Sporen mehr oder weniger leuchtend rot, die Stäbchen und die etwa an den Sporen hängenden Reste derselben blau. Diese Methode empfiehlt sich für die Untersuchung von verseuchten Bienenmaden am meisten, da sie in jedem Falle zu einem brauchbaren Ergebnis führt.

Das getrocknete Präparat wird in folgender Weise für die Betrachtung mit dem Mikroskop gerichtet:

1. einen Tropfen Kanadabalsam oder Zedernöl auf die Mitte eines gereinigten Objektträgers bringen;
2. Deckglas mit der gefärbten Schicht nach unten darauf legen;
3. einen Tropfen Zedernöl auf die Oberseite des Deckglases bringen;
4. wie beim hängenden Tropfen einstellen;
5. nach der Betrachtung gute Präparate äußerlich vorsichtig mit Xylol vom Zedernöl befreien;
6. mit Schild und Vermerk versehen;
7. Objektiv vorsichtig mit einem weichen in Alkohol getauchten Lappen von Zedernöl reinigen.

Mit Hilfe dieser Anleitung kann ein im Umgange mit dem Mikroskop etwas erfahrener Imker sich in Zweifelsfällen Aufschluß über Brutkrankheiten verschaffen. Wer aber weiter in das Wesen der Bakterien eindringen will, darf sich mit der mikroskopischen Untersuchung nicht zufrieden geben, sondern wird stets auch die Lebenseigentümlichkeiten der fraglichen Kleinwesen in „Reinkulturen" auf künstlichen keimfreien Nährböden zu ergründen streben. Im einfachsten Falle kann man als Nährböden im Dampf sterilisierte Kartoffelscheiben, Mohrrübenstücke, Milch u. dergl. verwenden. Im allgemeinen arbeitet man aber mit durchsichtigen flüssigen oder festen Nährmassen. Ihr Grundbestandteil ist meistens eine schwach alkalisch gemachte und klar filtrierte Fleischbrühe

aus fett- und sehnenfreiem Rind- oder Pferdefleisch, die in keimfreie, mit Watte fest verschlossene Glasröhrchen abgefüllt eine große Rolle in der Bakteriologie spielt. Meistens werden ihr 10 % weiße Gelatine oder 1—2 % Agar zugesetzt, um sie in eine feste durchsichtige Form zu bringen. In keimfreien Glasröhrchen oder flachen Doppelschalen (Petrischalen) erstarrt bietet diese Nährmasse eine günstige Aussaatfläche für die zu untersuchende Bakterienprobe. Unmittelbar aus dem kranken Wesen entnommen wird die Probe nur selten von nicht zugehörigen Beimischungen frei sein. Um den Krankheitserreger rein für sich zu erhalten, wendet man das Reinzuchtverfahren an, indem man ganz kleine Mengen des Materiales in keimfreier Nährbouillon sorgfältig verreibt und durch vorsichtiges Schütteln möglichst gleichmäßig verteilt. Von dieser Aufschwemmung überträgt man 2—3 Platinösen in bei 25 ° C verflüssigte Gelatine, davon nach sorgfältiger Mischung abermals 2—3 Ösen in ein zweites Gelatineröhrchen und von ihm schließlich in ein drittes Röhrchen. Man kann auch von der Bouillonaufschwemmung nach weiterer Verdünnung eine Probe über die Oberfläche eines flach erstarrten Agarnährbodens ausbreiten. Dabei werden die Bakterien in steigender Verdünnung auf oder im Nährboden verteilt und gelangen einzeln zur Entwicklung. Die einzelne Wucherung kann dann auf frische Nährböden überimpft und näher untersucht werden. Derartige Untersuchungen in Reinkulturen auf künstlichen Nährböden setzen aber die Einrichtungen eines bakteriologischen Laboratoriums voraus. Ohne sie kann man nicht einwandfrei arbeiten. Hier darauf näher einzugehen, ist daher umso weniger angebracht, als man die Schulung zu solchen Arbeiten aus Büchern allein überhaupt nicht erlernen kann. Wer Lust und Gelegenheit dazu hat, findet in dem Lehrbuche der Bakteriologie von Heim (3) u. a. eine sehr gründliche technische Anleitung. Für die sichere Feststellung von Bienenkrankheiten genügt im Zweifelsfalle die mikroskopische Untersuchung mit Karbolfuchsin-Methylenblau vollkommen. Besondere technische Kniffe werden bei passender Gelegenheit Erwähnung finden. Das Übrige überlasse man den dazu berufenen und eingerichteten Anstalten.

Kapitel 6.

Die Bakterien des Bienenstockes nebst allgemeinen Bemerkungen über die bakteriellen Brutseuchen.

Literatur:

1. Bahr, L., Sygdomme hos honningbien og dens Yngel. Meddelelser fra Kgl. Veterinär-og Landbohojskoles Serumlaboratorium 37, 1915.
2. — , Die Krankheiten der Honigbiene und ihrer Brut. Deutsche tierärztliche Wochenschrift, Jahrg. 24, Nr. 28/29, 1916.
3. Burri, R., Bakteriologische Forschungen über die Faulbrut. Schweizer. Bztg. Nr. 10/11, 1904.

4. Burri, R., Bakteriologische Untersuchungen über die Faulbrut und Sauerbrut der Bienen. Aarau 1906.
5. — , Der gegenwärtige Stand der Faulbrutforschung. Schweiz. Bztg. Nr. 1/2, 1917.
6. Canestrini, G., Sopra un nuovo Bacillo, che vive negli alveari. Att. Soc. Veneto-Trentina di Sc. nat. XII, S. 134, 1890.
7. Cheshire, F. R., Foul brood (not Micrococcus, but Bacillus) the means of its propagation and the method of its cure. Brit. bee Journ. Vol. XII, S. 256, 1884.
8. — , and Cheyne, W. W., The pathogenic history and history under cultivation of a new bacillus (Bacillus alvei), the cause of a disease of the hive bee hitherto known as foul brood. Journ. of the Royal microsc. Society ser. II, Vol. V, part. 2, S. 581, 1885.
9. Flügge, C., Die Mikroorganismen. 3. Aufl. Bd. II, Leipzig 1896.
10. Kleine, Die Faulbrut der Bienen. Journal f. Landwirtschaft, 19. Jahrg., 2. F., 6. Bd., S. 340, 1871.
11. Maaßen, A., Faulbrutseuche der Bienen. Mitteilg. Kais. biol. Anst. f. Land- u. Forstw. H. 2, S. 28/29, 1906.
12. — , Über die Faulbrut der Honigbienen. Ebenda H. 4, S. 51, 1907.
13. — , Zur Ätiologie der sog. Faulbrut der Honigbienen. Arb. Kais. biol. Anst. f. Land- u. Forstw. Bd. VI, H. 1, S. 53, 1908.
14. — , Die Faulbrut der Bienenvölker und ihre Erkennung durch den Bienenzüchter. Kais. biol. Anst. f. Land- u. Forstw. Flugblatt Nr. 47, 1910.
15. — , Weitere Mitteilungen über die seuchenhaften Brutkrankheiten der Bienen, insbesondere über die Faulbrut. Mitt. Kais. biol. Anst. f. Land- u. Forstw. Nr. 14, 1913.
16. — , Über Bienenkrankheiten. Ebenda H. 16, S. 51, 1916.
17. Morgenthaler, O., Ein farbstoffbildender Bazillus aus Bienenlarven. Zentralbl. f. Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten. Abt. II, Bd. 46, S. 444, 1916.
18. Muck, Osw., Seuchen der Bienenbrut. Wiener tierärztl. Monatsschrift II, Nr. 3, S. 124, 1915.
19. Phillips, E. F. and White, G. F., Historical Notes on the causes of bee diseases. U. S. Departm. of Agric. Bur. of Entomology: Bull. No. 98, 1912.
20. Toepfer, Die das Interesse der Tierärzte beanspruchenden seuchenhaften Erkrankungen der Bienenvölker. Berliner tierärztl. Wochenschrift Nr. 46, 1910.
21. White, G. F., The further investigation of the diseases affecting the apiaries in the State of New York; State of New York Departm. of Agric., eleventh annual Report of the Commissioner of Agric., for the year 1913, S. 103, 1904.
22. — , The bakteria of the apiary with special reference to bee diseases. U. S. Departm. of Agric. Bur. of Entomology, techn. ser. No. 14, 1906.
23. — , The cause of american foul brood. Ebenda Circ. 94, 1907.
24. — , The cause of european foul brood. Ebenda Circ. 157, 1912.
25. — , Sacbrood, a disease of bees. Ebenda Circ. 169, 1912.

Jeder Bienenstock beherbergt auch in gesunden Tagen Bakterien. Wie White (22) feststellte, findet man an den Waben, auf kranken und gesunden Bienen ziemlich häufig neben dem Bacterium acidiformans einen noch unbekannten Bacillus A, der vielleicht mit dem Bacillus mesentericus übereinstimmt und wiederholt mit dem bei der Faulbrut vorhandenen Bacillus alvei verwechselt wurde. Im Pollen tritt ziemlich regelmäßig ein Bacillus B auf; der Honig gesunder Stöcke erwies sich als keimfrei, während Nußbaumer nach Maaßen (16) sehr häufig darin Zygosaccharomyceten fand. Außer dem schon erwähnten Bacillus A

trugen erwachsene Bienen Bacterium cyaneum (Micrococcus cyaneus) und einen Micrococcus C am Körper. Die Bakterienzahl des Bienendarmes ist besonders groß. White zählt auf: Bacterium D, Bacillus cloacae, B. coli communis, B. cholerae suis, Bacillus E, Bac. subgastricus, Bacterium mycoides, Pseudomonas fluorescens liquefaciens. Auch Maaßen (16) beobachtete im Bienendarme häufig Mikrokokken, Sarcinen und sporenbildende Bakterien, namentlich Angehörige der Mesentericus-, Semiclostridium-, Subtilis- und Megatherium-Gruppe. Selbst die bei Brutseuchen auftretenden Bakterien, wie Bacillus pluton, larvae, lanceolatus, alvei und Streptococcus apis-ähnliche Kettenkokken wurden im gesunden Bienendarm nachgewiesen. Auf den Gesundheitszustand oder den Bakteriengehalt der Maden hat das aber gar keinen Einfluß, da die Bakterien sich fast ausschließlich auf die Kotblase beschränken, ausnahmsweise wohl einmal bis in den Mitteldarm vordringen, aber niemals in die Honigblase übertreten, weil das zwischen Honigblase und Mitteldarm sitzende Ventil dies verhindert (siehe Bd. III).

Die gesunde Bienenlarve ist infolgedessen nach White (24) immer keimfrei. Mit ihrem Tode stellen sich aber Bakterien ein, von denen manche durch besondere Eigentümlichkeiten auffallen. So fand Morgenthaler (17) neben 3 anderen Bakterienarten in abgestorbener Brut einen farbstoffbildenden Bazillus. Derselbe ist ein peritriches, lebhaft bewegliches, grampositives, aerobes Stäbchen mit endständigen Sporen, der auf den gewöhnlichen Nährböden in einer roten und gelben Abart wächst, am besten zwischen 37 und 45° C. Die stärkste Farbstoffbildung tritt bei 20° C ein. Der karotinartige Farbstoff ist nur in heißer Kalilauge schwach löslich und schlägt bei Behandlung mit konz. Schwefelsäure in blaugrün um. Der Bazillus entspricht anscheinend nicht dem von Canestrini (6) und Flügge (9) beschriebenen und Bacillus apicum benannten Kleinwesen, das gleichfalls Farbstoff bildet, sondern wahrscheinlich dem Bacillus Danteci Flügge, der auf schlecht gesalzenen neufundländischen Stockfischen eine Rotfärbung verursacht. Schädliche Einflüsse auf die Gesundheit der Stockinsassen hat man auch diesen Bakterien nicht nachgewiesen.

Die von Bakterien verursachten Brutkrankheiten faßte man früher meistens unter der Bezeichnung „Faulbrut" zusammen (10), weil im Gegensatz zu den Pilzkrankheiten das wesentliche äußere Kennzeichen in einem mehr oder weniger weit gehenden fauligen Zerfall der Leichen besteht. Man unterschied höchstens eine gutartige und eine bösartige Faulbrut (10). Über die Entstehung derselben hatte man noch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts recht absonderliche Ansichten. So sprach z. B. Asmuß (Nördlinger Bztg. Bd. 23, S. 11) 1860 die in Bienenstöcken vorkommende Buckelfliege (Phora incrassata), 1868 Molitor-Mühlfeld (ebenda Bd. 24, S. 93) einen kleinen Hautflügler (Ichneumon apium mellificarum) als Erreger der Faulbrut an. Diese Insekten sollten ihre Eier in die Bienenmaden ablegen und durch die sich auf Kosten der Bienenmaden entwickelnden Larven die

Faulbrut verursachen. Auf das Wesen dieser Seuchen fiel zum ersten Male etwas Licht, als im Jahre 1884 Cheshire (7) sie als ansteckend und den Bacillus alvei (zu deutsch Bazillus des Bienenstockes) als Erreger bezeichnete. Zwanzig Jahre lang galt dieser Bazillus als der alleinige Erreger aller Sorten von Faulbrut, bis 1904 ziemlich gleichzeitig der schweizerische Bakteriologe Burri (3) und der Amerikaner White (21) erkannten, daß man auch noch andere Bakterien finde und mindestens 2 Arten von Faulbrut unterscheiden könne, welche Burri als stinkende und nichtstinkende, White als europäische und amerikanische Faulbrut bezeichnete. Ihnen fügte Burri (4) eine dritte Form, die Sauerbrut, an.

Damit schien das Wesen der bakteriellen Brutkrankheiten einigermaßen geklärt, so daß die Befunde von White und Burri allgemein anerkannt wurden. Nur die Namengebung war bei den einzelnen Schriftstellern verschieden. Maaßen (11—16) nannte die 3 Seuchenformen unter anderen: Brutpest (Darmpest), Brutseuche (Darmseuche), Brutfäule (Darmfäule). In der ersten Auflage dieses Werkes habe ich sie unter den Bezeichnungen: Faulbrut, Brutpest, Sauerbrut beschrieben und den praktischen Bedürfnissen durch eine genaue Schilderung der äußeren Kennzeichen Rechnung getragen. Diese Auffassung hatte jedoch nur kurzen Bestand. Im Jahre 1912 trat White (22) mit dem ziemlich zuverlässigen Nachweis hervor, daß stinkende Faulbrut und Sauerbrut keine verschiedenen Krankheiten, sondern ein und dieselbe Seuche seien. Demnach gäbe es nur zwei Faulbrutarten, für die ich die Namen Faulbrut und Brutpest beibehalte, weil sie kurz sind, die äußeren Merkmale und den verschiedenen Grad der Gefährlichkeit trefflich zum Ausdruck bringen. Mit Burri (5) halte ich die Bezeichnungen Maaßens für wenig glücklich, aber auch die Unterscheidung Burris als stinkende und nichtstinkende Faulbrut trifft nicht recht zu, denn die letztere Form stinkt eben manchmal auch. Europäische und amerikanische Faulbrut zu sagen, verbietet die allgemeine Verbreitung der Krankheiten. Sie kommen eben überall auf der Welt vor, wo Bienen gehalten werden.

Obgleich unsere Kenntnis der bakteriellen Brutkrankheiten lückenhaft ist, darf doch als sicher gelten, daß sie ihren Ausgang stets vom Darme nehmen, mag nun an sich einwandfreier Futterbrei in einer verseuchten Brutzelle abgelagert werden, mag der zum Futter verwendete Pollen und Honig bereits von Krankheitskeimen durchsetzt sein. Eine andere Eingangspforte in den Körper als der Mund steht den Erregern eigentlich nicht offen, weil die Oberfläche der Larve von einer undurchdringlichen Chitinhülle überzogen ist. Auch durch die seitlichen Atemlöcher können sie nicht einwandern, weil die Atemröhrchen (Tracheen) ihrer ganzen Länge nach gleichfalls von Chitin ausgekleidet werden. Wir selbst atmen dagegen massenhaft Bakterien ein.

Es ist wichtig, diese Tatsachen zu beachten, weil dadurch manche unsinnigen Behauptungen über die Ansteckungsmöglichkeiten ohne weiteres

widerlegt werden. Da der Mund das einzige Eingangstor für die Krankheitserreger ist, kann eine Ansteckung nur solange erfolgen, als die Larve frißt. Von dem Augenblick an, wo sie die Nahrungsaufnahme einstellt, um sich zur Verpuppung einzuspinnen, hört die Ansteckungsgefahr auf. Wohl sterben die Larven auch noch nach der Bedeckelung im Nymphen- und Puppenzustande ab, falls sich vorher Bazillen in ihrem Körper festgesetzt haben; aber eine gesunde Larve, welche gedeckelt wird, kann nicht mehr angesteckt werden. Dadurch erledigt sich auch, wie Dzierzon (Eichstätter Bztg. 5. Jahrg., S. 3) schon 1849 betonte, die oft wieder-



Abb. 4.

Längsschnitt durch eine Bienenlarve. (Vergr.)

A) After; Ed) Enddarm; M) Mund; Md) Mitteldarm; Vd) Vorderdarm.

holte Behauptung, daß aus erkälteter oder verhungerter Brut eine der ansteckenden Seuchen entstehen könnte, von selbst.

Vom Darm aus verbreiten sich die Bakterien früher oder später durch den ganzen Körper. Indem sie binnen kurzer Zeit alle Organe zerstören, führen sie unfehlbar den Tod der befallenen Larven herbei. Der Bau des Darmkanales begünstigt die verheerende Wirkung der Kleinwesen in hohem Grade. Bekanntlich können die Larven ihren Kot nicht absetzen, weil ihr Mitteldarm (Abb. 4 Md) gegen den Enddarm (Ed) blind geschlossen ist. Infolgedessen werden alle Bakterien im Mitteldarm zurückgehalten, um im geeigneten Augenblick rasch den ganzen Körper zu überschwemmen.

Kapitel 7.

Die Brutpest.

(Tafel IV.)

Andere Bezeichnungen: ältere Beobachter: bösartige Faulbrut; Burri: nichtstinkende Faulbrut; Maaßen: Darmseuche, Brutseuche, Nymphenseuche, Sterben der gedeckelten Brut; White u. a.: amerikanische Faulbrut.

Literatur:

1. Bahr, L., Sygdomme hos honningbien og dens Yngel. Meddelelser fra den Kgl. Veterinär- og Landbohojskoles Serumlaboratorium 37, 1915.
2. —, Die Krankheiten der Honigbiene und ihrer Brut. Deutsche tierärztl. Wochenschrift, 24. Jahrg., Nr. 28/29, 1916.
3. Burri, R., Bakteriologische Untersuchungen über die Faulbrut. Schweiz. Bztg. Nr. 10/11, 1904.
4. —, Bakteriologische Untersuchungen über die Faulbrut und Sauerbrut der Bienen. Aarau 1906.
5. —, Der gegenwärtige Stand der Faulbrutforschung. Schweiz. Bztg. Nr. 1/2, 1917.
6. Maaßen, A., Die Faulbrutseuche der Bienen. Mitteil. Kais. biol. Anst. f. Land- und Forstw. H. 2, S. 28, 1906.
7. —, Zur Ätiologie der sogenannten Faulbrut der Honigbienen. Arb. Kais. biol. Anst. f. Land- und Forstw. Bd. VI, H. 1, 1908.
8. —, Über die unter dem Namen „Faulbrut" bekannten seuchenhaften Bruterkrankungen der Honigbienen. 2. Aufl. Mitt. Kais. biol. Anst. f. Land- und Forstw. H. 7, 1909.
9. —, Untersuchungen über die Epidemiologie der sog. Faulbrut der Bienen. Ebenda H. 10, S. 37, 1910.
10. —, Weitere Mitteilungen über die seuchenhaften Brutkrankheiten der Bienen insbesondere über die Faulbrut. Ebenda H. 14, S. 48, 1913.
11. —, Die übertragbaren Brutkrankheiten der Bienen. Ebenda H. 15, S. 34, 1914.
12. Phillips, E. F., The treatment of bee diseases. U. S. Departm. of Agric. Farmers Bulletin, No. 442, 1911.
13. White, G. F., The further investigation of the diseases affecting the apiaries in the State of New York. State of New York Departm. of Agric. eleventh annual Report of the Commissioner of Agric. for the year 1913, S. 103, 1904.
14. —, The Bacteria of the apiary, with special reference to bee diseases. U. S. Departm. of Agric. Bur. of Entomology, techn. ser. No. 14, 1906.
15. —, The cause of american foulbrood. Ebenda Circ. 94, 1907.
16. —, Destruction of germs of infectious bee diseases by heating. Ebenda Bull. 92, 1914.

Trotz der Zweifel Bahrs (1, 2) darf das Wesen der Brutpest als völlig geklärt gelten. Ihr Erreger ist der 1904 ziemlich gleichzeitig von Burri (3) und White (13) festgestellte Bacillus larvae White. Er wurde ursprünglich von Burri als „schwer kultivierbarer" Bazillus, von White (13) als Bacillus X bezeichnet. Cowan nannte ihn nach Burri (5) Bacillus Burrii. 1906 gab White (14) ihm den Namen Bacillus larvae (Bazillus der Bienenlarve), während Maaßen (6) ihn gleichzeitig Bacillus bran-

denburgiensis taufte, ohne ihn zunächst als den Erreger der Brutpest anzusprechen. Aber schon 1907 erbrachten White (15) und Maaßen (7, 8) den Nachweis, daß er die Brutpest verursache, indem sie durch Reinkulturen die Krankheit hervorriefen. In der Frage, welche Benennung man wählen soll, entscheidet ganz abgesehen davon, daß Bacillus larvae kürzer und treffender als brandenburgiensis ist, der allgemeine Brauch, den vom ersten Entdecker gegebenen Namen zu benutzen. Das ist in diesem Falle Bacillus larvae. Neben ihm kommen auch andere Bakterien mehr oder weniger häufig vor (Bacillus alvei), ohne jedoch den Krankheitsverlauf irgendwie zu beeinflussen.

Der Bacillus larvae White ist nach Maaßen (7) ein 2,5—5 μ langes und 0,7—0,8 μ dickes, an den Enden abgerundetes Stäbchen, das am ganzen Körper zahlreiche, lange, kurz gewellte und spitz auslaufende Geißeln trägt, mit deren Hilfe es sich meist träge bewegt (Taf. IV, Abb. 2). Es neigt bei der Vermehrung dazu, Ketten und Fäden zu bilden und dann unbeweglich zu werden (Taf. IV, Abb. 1). Die abgestoßenen Geißeln haben eine außerordentliche Beständigkeit und legen sich bald zu Riesengeißeln oder Geißelzöpfen zusammen (Taf. IV, Abb. 3 R), die Maaßen bei der ersten Beobachtung für tierische Parasiten hielt und Spirochaeta apis (6) nannte, bis White (15) ihre Beziehungen zum Bacillus larvae aufdeckte. Um die Riesengeißeln darzustellen, empfiehlt Maaßen (8), die aus Leichenresten hergerichteten Deckglasausstriche in Formalinlösung (1 Teil Formalin au 4 Teile Wasser) ½ Stunde zu härten, mit absolutem Alkohol wiederhol abzuspülen und die trockenen Präparate etwa 20 Stunden lang be Zimmertemperatur der Färbung nach Giemsa zu unterwerfen. Zweckmäßig verwendet man hierzu die käufliche, haltbare konzentrierte Giemsalösung. Die trockenen Deckglasausstriche werden mit der Schichtseite nac unten in Blockschälchen gelegt und dann mit der Farblösung (1 Tropfe der konzentrierten Giemsalösung auf 1 ccm Wasser) übergossen und m einer Glasplatte zugedeckt. Nach 20 Stunden spült man kräftig mit Wasse ab, trocknet an der Luft und legt die Präparate in Zedernöl ein. Nebe roten Sporen und blauen Stäbchen erscheinen die Geißelzöpfe leuchten dunkelrot. Man kann sie aber auch mit wässeriger Gentianaviolett- ode Fuchsinlösung färben, was mir allerdings nur einmal gelungen ist. Wen die Stäbchen zur Sporenbildung gekommen sind, sollen die Riesengeißel nach Maaßen (7) auch im hängenden Tropfen sehr gut sichtbar sei Obgleich die Geißelzöpfe recht bemerkenswerte Gebilde und selbst i den ältesten Brutpestresten noch nachweisbar sind, haben sie doch f das Erkennen der Seuche nicht die Bedeutung, welche Maaßen (ihnen zuschreibt.

Der Bazillus färbt sich leicht nach Gram und hält die Farbe g fest. Er liebt in ausgeprägtem Maße die Wärme, wächst erst deutli bei Temperaturen über 20° C, am besten bei 37—39°; bei 45° h das Wachstum auf. Darauf ist es zum Teil wohl zurückzuführen, d die Brutpest immer erst im Sommer beobachtet wird, während die Fa

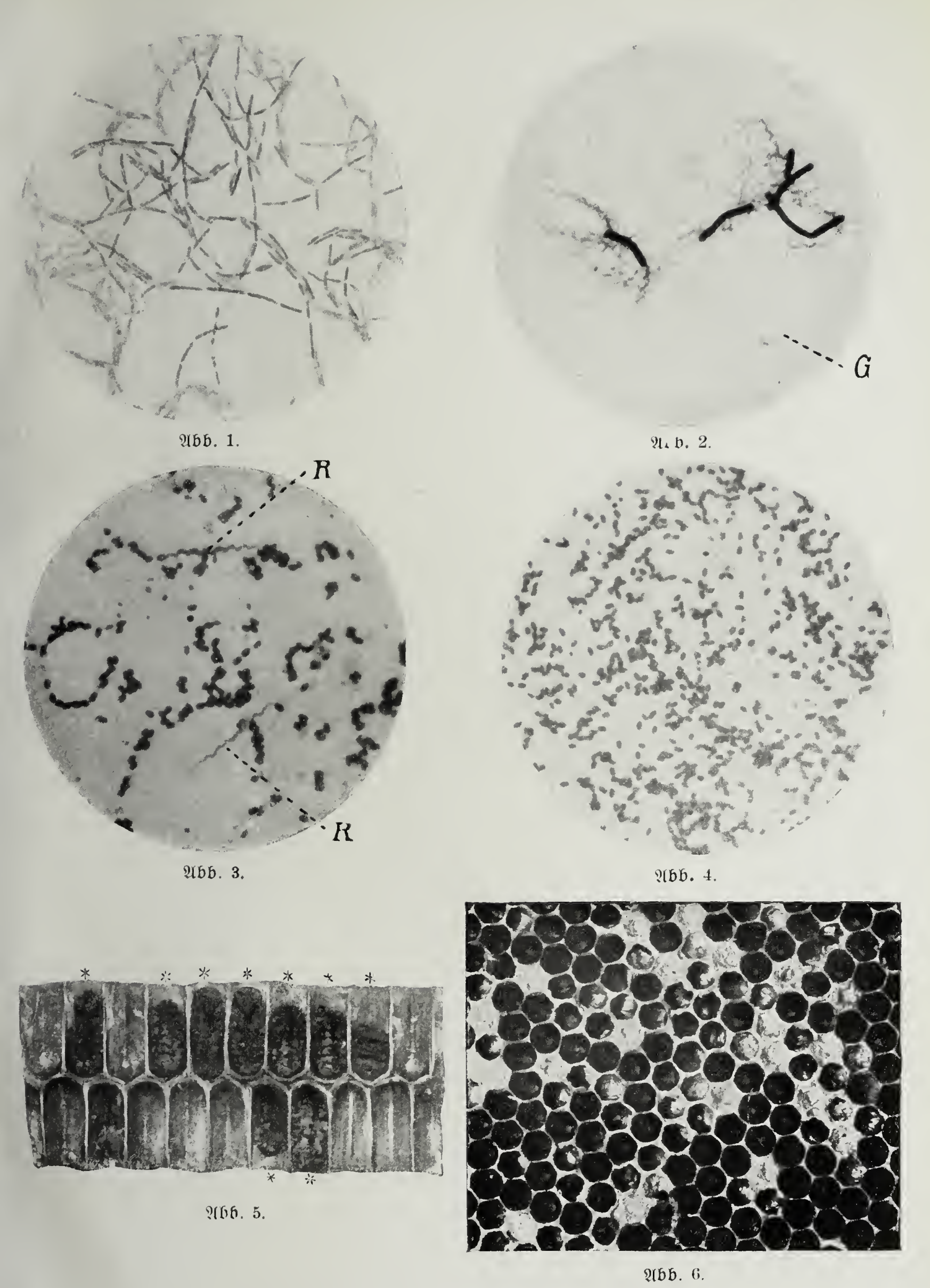


Abb. 1. Abb. 2. Abb. 3. Abb. 4. Abb. 5. Abb. 6.

Die Brutpest (Bacillus larvae White).

Abb. 1. Stäbchenketten des Bacillus larvae; Abb. 2. Geißeln, bei (G) abgebrochen; Abb. 3. Riesengeißeln (R); Abb. 4. Sporen (1—4 : 1000fach). Abb. 5. Wabenschnitt mit Brutpestschorf (×). Abb. 6. Wabenbild mit vielen eingesunkenen Zellen. (Originale.)

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

brut schon im Mai sich ausbreitet. Der Bazillus gedeiht auch bei Luftausschluß (anaerob).

In den befallenen Maden und auch auf geeigneten Nährböden bildet der Bazillus bald endständige Sporen, nachdem die Stäbchen sich aufgebaucht und eine spindelförmige Gestalt angenommen haben. Die Stäbchenreste verschwinden rasch, so daß die kleinen, eiförmigen, nach Maaßen (7) 1,3—1,6 μ langen und 0,6—0,7 μ dicken Sporen regellos in großer Anzahl in den Präparaten sichtbar werden (Taf. IV, Abb. 4). Sie bilden sich so reichlich, daß der Leichenrest nur daraus zu bestehen scheint. Sie färben sich sehr schwer und bedürfen einer längeren Einwirkung der auf S. 27 angegebenen erwärmten Karbolfuchsinlösung. Ihre Widerstandsfähigkeit ist nicht sonderlich groß. Nach White (16) gehen die Sporen des Bacillus larvae schon bei einer 10 Minuten langen Erhitzung auf 98° C., bei 100° in 5 Minuten zu grunde, was ich bestätigen kann. Maaßen hatte ähnliche Ergebnisse.

Die künstliche Zucht des Bacillus larvae bereitet Schwierigkeiten, weil er auf den gewöhnlichen Nährböden nicht oder nur sehr ungenügend wächst. Seine Kultur gelingt nur auf den von Maaßen (7, 8) angegebenen Nährböden. Am besten gedeiht er auf Larvensaftagar, den man folgendermaßen herstellt:

1. 100 g fein zerriebene Bienen- oder Drohnenlarven werden mit 300 ccm Wasser übergossen und bei Zimmerwärme einige Zeit stehen gelassen;

2. eine Stunde im Dampf erhitzt und filtriert;

3. der Flüssigkeit setzt man 1,8 % Agar, 1 % Pepton Witte, 1 % Pepton Chapoteaut zu und stellt bis zur Lösung in den Dampftopf;

4. im Heißwassertrichter filtrieren;

5. in keimfreie Glasröhren abfüllen, 40 Minuten im Dampf sterilisieren und zum Erkalten schräg legen.

In Ermangelung von Larven leisten Hirn und Leber von Kalb oder Schwein gute Dienste.

Hirnagar: 1. ein Kalbs- oder Schweinshirn wird in der Fleischhackmaschine und im Mörser zerkleinert, mit 2 Gewichtsteilen Wasser übergossen und 1½ Stunden lang im Dampftopf gekocht;

2. der durch ein Tuch gegossenen milchigen Flüssigkeit wird nach dem Erkalten 1 Gewichtsteil einer Lösung von Hühnereiweiß in Wasser (hergestellt aus 1 Teil frischem, geschlagenem oder durch ein Tuch gepreßtem Hühnereiweiß auf 2 Teile Wasser) zugegossen und nochmals ½ Stunde im Dampf erhitzt;

3. Nach Zugabe von 1,8 % Pepton Witte, 1 % Pepton Chapoteaut, 1,8 % Agar wird bis zur Lösung des Agar weiter erhitzt;

4. die milchig getrübte Agarlösung wird dann im Dampf oder Heißwassertrichter filtriert, in Reagenzröhrchen abgefüllt, sterilisiert und schräg erstarren lassen.

Leberhühnereiweißagar: Maaßen (11) gibt dazu folgende Anleitung: Leber vom Kalb oder Schwein wird gleich nach der

Herausnahme aus dem Tierkörper in siedendes Wasser gebracht, darin 15 Minuten belassen und darauf durch die Fleischhackmaschine getrieben. 500 g des erhaltenen Leberbreies verrühre man mit 1 Liter Wasser, erwärme bei ungefähr 70° 1½ Stunden, koche ½ Stunde und seihe durch ein Tuch. In der abgeseihten Flüssigkeit löse 30 g Chapoteaut- und 25 g Wittepepton, füge dazu 1 Liter einer Auflösung von Hühnereiweiß (1 Teil durch ein Tuch getriebenes Hühnereiweiß in 5 Teilen Wasser), erhitze ½ Stunde lang, gib alsdann nochmals 500 g derselben Eiweißlösung hinzu und erhitze wiederum ¼ Stunde lang im Dampf. Mische schließlich die heiße Lösung mit 2 Liter Wasseragar (85 g Agar in 2 Liter Wasser gelöst, filtriere im Dampfe, fülle in Röhren ab und sterilisiere.

Diese Nährböden dürfen nicht allzulange und allzuoft erhitzt werden, weil sie sich dadurch auffallend verschlechtern. Sie sollen leicht milchig getrübt sein und für blaues Lackmuspapier fast neutral oder schwach sauer reagieren. Auf ihnen gedeiht der Bacillus larvae ganz gut und zeigt auch Beweglichkeit. Er bildet darauf weißliche zähe Rasen ohne besondere Eigentümlichkeiten, die nach und nach unsichtbar werden. Das Unvermögen, auf den gewöhnlichen Nährböden nicht zu wachsen, gibt uns ein Mittel an die Hand, ihn durch eine von White angegebene Vorbehandlung von etwa vorhandenen Fremdbakterien zu reinigen. Sporenhaltige Brutpestmassen werden in gewöhnliche Bouillon eingetragen, 24—48 Stunden im Brutschrank angebrütet, damit die dem Bacillus larvae beigemischten Sporen gewöhnlicher Bakterien auskeimen. Danach erwärmt man das Röhrchen bis auf 65° C, um die etwa gewucherten Bakterien abzutöten. Nachdem man dieses Verfahren 2—3mal wiederholt hat, macht man Ausstriche auf den für Bacillus larvae geeigneten Nährböden.

Trotz der gelegentlichen Beimischungen selbst des Bacillus alvei, der der Faulbrut das Gepräge gibt, bestimmt der Bacillus larvae allein den Verlauf der Brutpest. Das eigentliche Krankheitsbild ist allerdings noch sehr mangelhaft bekannt. Wenn man brutpestkranke Maden bemerkt, sind sie stets schon tot. Sie weisen dann eine schmutziggelbliche Färbung auf und stehen meistens kurz vor oder nach der Bedeckelung. Das hat wohl darin seinen Grund, daß der Bacillus larvae nach dem Befunde Maaßens (7) im Madendarm nicht zu üppiger Entwicklung gelangt. Erst wenn vor der Verwandlung der Larve in die Puppe der Darm eingeschmolzen wird, wandert er in den Fettkörper und beginnt sein eigentliches Zerstörungswerk, das auf eine rasche und vollständige Auflösung der Made hinausläuft.

Die Zersetzungserscheinungen an der toten Larve sind so bezeichnend, daß jeder Imker auch ohne Mikroskop die Brutpest erkennen kann. Die Larven werden sehr rasch in milchkaffeefarbene Massen aufgelöst, die nach und nach dunkler werden. Da die Larven meistens erst sterben, wenn sie sich gerade gestreckt haben, so finden wir die Brutpestmassen fast immer an der unteren Längsseite der Zellen (Taf. IV, Abb. 5). Trotz der ähnlichen Farbe lassen sie sich jeder

zeit leicht von den Faulbrutmassen unterscheiden, denn sie sind von Anfang an sehr stark fadenziehend. Je mehr sie eintrocknen, um so deutlicher tritt diese Eigentümlichkeit hervor. Wenn sie eine dunkelbraune Färbung angenommen haben, kann man sie, wie Kautschuk, in 20—30 cm lange Fäden ausziehen (Abb. 5).

Werden die erkrankten Larven noch gedeckelt, so tritt nach dem Auslaufen der gesunden Nymphen das Bild eines lückenhaften Brutstandes auf. Nach und nach verändern die gedeckelten Zellen, welche abgestorbene Brut enthalten, ihr Aussehen. Die vorher hellen und leicht vorgewölbten Deckel werden dunkel und sinken mehr oder weniger tief ein (Taf. IV, Abb. 6). Dabei hat das Eintrocknen des gummiartigen Inhaltes auf das Aussehen der Zellen einen merkwürdigen Einfluß. Ihre Deckel werden oft bis zur halben Tiefe der Zellen heruntergezogen und schillern seidenartig (Taf. IV, Abb. 6).

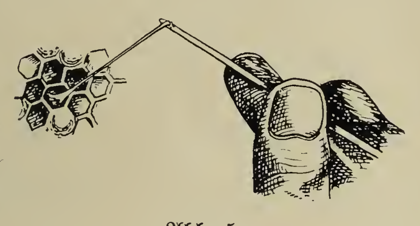


Abb. 5.
Fadenziehende Brutpestmasse
(nach Phillips).

Der eigenartige Glanz kommt auf folgende Weise zustande. Bekanntlich spinnen sich die erwachsenen Larven in ein zartes Gespinst ein, das die ganze Zelle auskleidet. Außerdem wird jede Zelle von den Arbeitsbienen durch einen porösen Deckel aus Wachs und Pollen geschlossen. Wenn nun die zähen, am Gespinst haftenden Brutpestmassen eintrocknen, ziehen sie das Gespinst zusammen. Der Wachsdeckel aber folgt dem Zuge oft nicht, weil er nur locker mit dem Gespinst verbunden ist. Sobald er von innen nicht mehr gestützt wird, bricht der Deckel aus irgend einem Anlaß ein und legt sich der seitlichen Zellwand an. Dadurch tritt das Gespinst frei zutage und erzeugt jenen seidenartigen Schimmer in der Tiefe einer Brutpestzelle. In Deckeln, welche nicht einsinken, sieht man später Löcher von wechselndem Durchmesser, die wohl von den Arbeitsbienen eingenagt werden.

Diese Veränderungen am Wabenbau darf man aber nicht als untrügliche Kennzeichen, sondern nur als verdächtige Merkmale der Krankheit betrachten. Sie treten auch auf, wenn gesunde Nymphen aus harmlosen Ursachen absterben. Wenn z. B. abgekühlte, gedeckelte Brut längere Zeit steht, werden die Zelldeckel gleichfalls dunkel und sinken ein. Um in einem solchen Falle sicheren Aufschluß zu erhalten, ob eine Brutkrankheit vorliegt oder nicht, muß man die Zelle öffnen und ihren Inhalt prüfen.

Bei starker Verseuchung strömen frisch dem Stock entnommene Waben einen fauligen Geruch aus. Im Gegensatz zur Faulbrut hat dieser Geruch aber nichts Auffallendes und verflüchtigt sich rasch.

Mit der Zeit trocknen die Leichenreste zu einer schorfartigen schwarzen Kruste an der unteren Längsseite der Zellen ein (Taf. IV,

Abb. 5). Auch am Aussehen des Schorfes kann man jederzeit die Brutpest von der Faulbrut unterscheiden. Während der Faulbrutschorf (Taf. VII, Abb. 4) eine glatte Schuppe bildet, hat der Brutpestschorf eine rauhe Oberfläche (Taf. IV, Abb. 5). Auch er haftet der Zellenwand fest an.

Sehr häufig werden die Schorfmassen mit Ruhrflecken verwechselt. Obgleich die letzteren sehr ähnlich gefärbt sind, lassen sie sich doch leicht vom Schorf unterscheiden. Während nämlich die Kotflecken (Taf. VII, Abb. 6) stets im Mündungsteil der Zellen liegen, bedecken die Schorfmassen entweder die ganze untere Längsseite oder die innere Hälfte, aber niemals den Mündungsrand (Taf. IV, Abb. 5). Die Entstehungsart der Krankheitsspuren macht diese Unterschiede verständlich. Die Ruhrflecken können nur am Zellrande haften, weil sie von den auf den Waben herumkriechenden Bienen ausgespritzt werden. Der Schorf dagegen bildet sich innerhalb der Zellen aus den abgestorbenen Larven.

Kapitel 8.

Die Faulbrut.

(Tafel V—VIII.)

Andere Bezeichnungen: ältere Beobachter: gutartige Faulbrut; Burri: stinkende Faulbrut, Sauerbrut; Maaßen: Darmfäule, Brutfäule, Darmpest, Brutpest, Sterben der offenen Brut, Larvenseuche; White u. a.: europäische Faulbrut.

Literatur:

1. Bahr, L., Sygdomme hos Honningbien og dens Yngel. Meddelelser fra den Kgl. Veterinär-og Landbohojskoles Serumlaboratorium 37, 1915.
2. — , Die Krankheiten der Honigbiene und ihrer Brut. Deutsche tierärztl. Wochenschr., 24. Jahrg., Nr. 28/29, 1916.
3. Burri, R., Bakteriologische Untersuchungen über die Faulbrut und Sauerbrut der Bienen. Aarau 1906.
4. — , Der gegenwärtige Stand der Faulbrutforschung. Schweiz. Bienenzeitung Nr. 1 ff., 1917.
5. Cheshire, R. R., Foulbrood (not Micrococcus, but Bacillus), the means of its propagation and the method of its cure. Brit. Bee Journ. Vol. XII, S. 256, 1884.
6. Cheshire, R. and Cheyne, W., The pathogenic history and history under cultivation of a new Bacillus (Bacillus alvei), the cause of a disease of the hive bee hitherto known as foul brood. Roy. microsc. Soc. Ser. II Vol. V. Part. 2, S. 581, 1885.
7. Maaßen, A., Faulbrutseuche der Bienen. Mitt. Kais. biol. Anst. f. Land u. Forstw. H. 2, S. 28, 1906.
8. — , Zur Ätiologie der sog. Faulbrut der Honigbienen. Arb. Kais. biol. Anst. f. Land- u. Forstw. Bd. VI, H. 1, 1908.
9. — , Über die unter dem Namen Faulbrut bekannten seuchenhaften Bruterkrankungen der Honigbiene. 2. Aufl. Mitt. Kais. biol. Anst. f. Land- u. Forstw. H. 7, 1909.



Abb. 1.
Bacillus pluton White
(nach White, 2000:1).



Abb. 2.
Bacillus lanceolatus Maaßen
(nach Maaßen aus Muck, 1000:1).



Abb. 3.



Abb. 4.

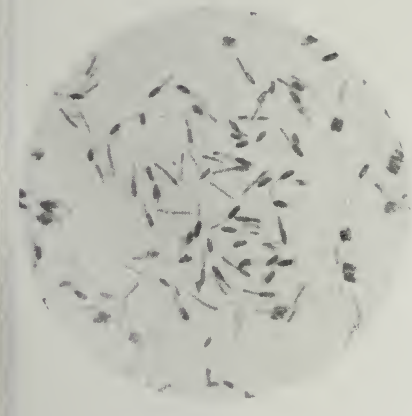


Abb. 5.

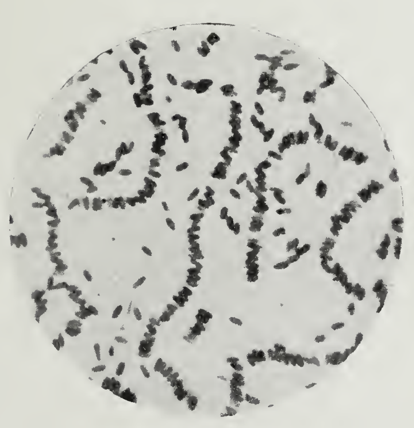


Abb. 6.

**Die Faulbrut (Bacillus pluton White
mit Bacillus alvei Cheshire und Streptococcus apis Maaßen).**
Abb. 3—6. Bacillus alvei Cheshire: 3. Stäbchen; 4. Geißeln; 5. Sporenbildung;
6. Sporenketten. Vergrößerung 1000:1. (Originale.)

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

10. — , Untersuchungen über die Epidemiologie der sog. Faulbrut der Bienen. Ebenda H. 10, S. 37, 1910.
11. — , Weitere Untersuchungen über die seuchenhaften Brutkrankheiten der Bienen, insbesondere über die Faulbrut. Ebenda H. 14, S. 48, 1913.
12. — , Über Bienenkrankheiten. Ebenda H. 16, 1916.
13. Phillips, E. F., The treatment of bee diseases. U. S. Departm. of Agric. Farmers Bull. 442, 1911.
14. White, G. F., The bacteria of the apiary, with special reference to bee diseases. U. S. Departm. of Agric. Bur. of Entomology, techn. ser. 14, 1906.
15. — , The Relation of Etiology (cause) of bee diseases to the treatment. Ebenda Bull. 75, Part. IV, 1908.
16. — The cause of european foul brood. Ebenda Circ. 157, 1912.
17. — , Destruction of Germs of infectious bee diseases by heating. Ebenda Bull. 92, 1914.

Obgleich die Faulbrut wesentlich länger studiert wurde als die Brutpest, herrscht auch heute über sie noch nicht die wünschenswerte Klarheit, weil bei ihr viel verwickeltere Verhältnisse vorliegen. Während wir es in allen Entwicklungsstufen der Brutpest neben gelegentlichen Fremdbakterien nur mit einem Bazillus zu tun haben, ist bei der Faulbrut das Vorkommen verschiedener Bakterien Regel. Nicht weniger als 7 Bakterienarten hat man bis heute mehr oder weniger genau beobachtet, deren Eigentümlichkeiten zunächst gezeichnet werden sollen.

1. Der Bacillus alvei Cheshire. Er wurde schon 1884/85 von Cheshire und Cheyne (5, 6) so musterhaft und genau beschrieben, daß alle späteren Beobachter keine wesentlichen Züge mehr in sein Bild einzufügen vermochten. Er ist ein stets einzeln oder paarweise auftretendes, nach Maaßen (11) an beiden Enden zugespitztes Stäbchen (Taf. V, Abb. 3), dessen träge Beweglichkeit durch wenige grobe, am Ende abgestutzte Geißeln ermöglicht wird (Taf. IV, Abb. 4). Die Geißeln verteilen sich über den ganzen Körper und bilden keine Zöpfe. Seine Länge schwankt nach White (14) zwischen 1,2 und 3,9 μ, seine Dicke zwischen 0,5 und 0,7 μ. Die Gramsche Färbung hält er fest, wenn die Präparate zuletzt nur sehr sparsam mit Alkohol abgespült werden.

Frühzeitig entstehen große ovale, manchmal sehr langgestreckte (Bac. dolichosporus Winkler, Bienenvater 39, Nr. 7, 1907), mittelständige Sporen von 1,5—2 μ Länge und 0,7—1 μ Dicke, an denen die Stäbchenreste sehr lange als feine Polspitzen erhalten bleiben (Taf. V, Abb. 5). Die Sporen keimen am Pol aus und legen sich in den Präparaten gern mit ihren Längsseiten zu langen Ketten aneinander (Taf. V, Abb. 6). Man färbt sie leicht nach der angegebenen Sporenfärbungsmethode (s. S. 27). Ihre Widerstandsfähigkeit ist nicht groß. Durch 5 Minuten langes Erhitzen auf 100° C werden sie sicher abgetötet.

Der Bacillus alvei gedeiht nach White (14) schon bei Zimmertemperatur, nach Maaßen (8) jedoch nicht unter 15°, am besten zwischen 33° und 39°; bei 49° hört das Wachstum auf.

Sein Sauerstoffbedürfnis ist gering; er wächst bei und ohne Luftzufuhr auf allen gebräuchlichen alkalischen Nährböden. In der Nährbouillon bildet er starke Trübungen, die sich nach und nach zu Boden setzen

und beim Schütteln windhosenartig erheben. Auf Agarplatten dünn verteilt, wuchern kleine grauweiße, rundliche Kolonien binnen kurzer Zeit, die sich bei genügendem Raum rasch über die ganze Fläche ausbreiten. Das gleiche ist bei Strichkulturen auf Schrägagar der Fall. Später werden die Kulturen braun und strömen einen unangenehm nach Fußschweiß (Kapronsäure) duftenden Geruch aus, der für den Bacillus alvei sehr bezeichnend ist. Am leichtesten erkennt man ihn auf Gelatinekulturen. Macht man eine Stich- oder Strichkultur, so wachsen nach einiger Zeit feine, lockig gewundene Fäden in den Nährboden hinein, in deren Bereich die Gelatine verflüssigt wird. Auf schräg erstarrter Gelatine entsteht im Strich eine tiefe Verflüssigungsrinne, von der zahlreiche gewundene Kanäle nach allen Seiten in die Nährmasse hineinziehen (Taf. VI, Abb. 1). Diese eigenartige Verflüssigungsart ist bereits Cheshire und Cheyne aufgefallen. Eine von Krompecher als Bac. alvei beschriebene Bakterienart stimmt, wie Maaßen (12) angibt, nach den Untersuchungen von Artur Meyr nicht mit dem Bac. alvei Cheshire überein.

2. Der Streptococcus apis Maassen. Die Form- und Lebenseigentümlichkeiten des Streptococcus apis, den Burri (3) 1906 als dem Bacillus Guentheri ähnlich bezeichnete, hat Maaßen (8) 1908 eingehend geschildert. Er gehört zu den Kugelbakterien und ist ein winziges, an beiden Enden lanzettartig zugespitztes, kerzenflammenähnliches Gebilde von 0,9 μ Länge bei 0,7 μ Dicke (Taf. VI, Abb. 2). Er läßt sich mit den angegebenen Farbstoffen leicht färben und ist grampositiv. Er wächst aerob und anaerob auf allen gewöhnlichen Nährböden zwischen 12° und 45° C, am besten bei 36—39° C, verlangt auf zuckerfreien Nährböden eine saure, neutrale oder schwach alkalische, auf zuckerhaltigen dagegen eine stark alkalische Reaktion. Auf Agar entstehen zarte, tautropfenähnliche Wucherungen oder dünne schillernde Belege. Die Bouillon wird rasch und kräftig getrübt. Der sich später bildende Bodensatz verteilt sich beim Schütteln leicht und gleichmäßig in der klaren Flüssigkeit. Besonders bezeichnend ist das Verhalten auf Gelatine. Punktförmige Kolonien bilden rasch tiefe Verflüssigungstrichter. Bei Strichimpfung entsteht eine breite, glattrandige Rinne. Binnen kurzer Zeit ist die ganze Nährmasse aufgelöst. Besonders auf zuckerhaltigen Nährböden erzeugt der Streptokokkus reichlich Säure, die sich in einem an säuernden Kleister erinnernden Geruch kundgibt. Ob er durch die von ihm im Madenkörper gebildete Ameisen-, Essig- und Milchsäure wirklich sich selbst abtötet, wie Maaßen (9) angibt, so daß er nicht mehr gezüchtet werden kann, erscheint mir fraglich, nachdem man neben ihm auf gewöhnlichen Nährböden nicht wachsende, aber formähnliche Kleinwesen feststellte. Gegen das Eintrocknen ist er ziemlich widerstandsfähig und erhält sich in den schmierigen Madenresten lange lebensfähig. Durch Erhitzen auf 60—70° geht er leicht zugrunde.

3. Der Bacillus pluton White. 1908 stellte White (15) in den Anfangsstufen der Faulbrut ein dem Streptococcus apis ähnliches Kleinwesen unter der Benennung Bacillus Y fest, dessen systematische Stellung nicht mit Sicherheit ermittelt werden konnte. Dasselbe



Abb 1.
Gelatinekultur des Bacillus alvei (aus Maaßen) vergrößert.

Abb. 2.

Abb. 3.

St

Abb. 4.

Abb. 5.

Die Faulbrut (Bacillus pluton White mit Bacillus alvei Cheshire und Streptococcus apis Maaßen.)

Abb. 2. Streptococcus apis; Abb. 3—5. Ausstriche aus faulbrütigen Larven; 3. sauer riechende Faulbrut, nur Streptococcus apis; 4. und 5. stinkende Faulbrut: in 4. viele (St.), in 5. wenige Streptokokken neben Bacillus alvei, Vergrößerung 1000:1 (Orig.).

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

erhielt 1912 von White die vorläufige Bezeichnung Bacillus pluton. Derselbe zeigt sich in den Präparaten einzeln oder paarweise als ein an einem oder beiden Enden zugespitztes Körperchen (Taf. V, Abb. 1), dessen Größe um 1 μ Länge und 0,5 μ Breite schwankt. Die künstliche Zucht war 1912 noch nicht gelungen. Die Widerstandsfähigkeit dieses Bazillus ist gering. Nach White (16) wird er durch 10 Minuten langes Erwärmen auf 63° abgetötet.

4. Der Bacillus lanceolatus Maassen. Er wurde 1913 von Maaßen (11) aus frischer Faulbrut gezüchtet. Er soll dem Bacillus pluton überraschend ähnlich sehen, ist an den Enden lanzettförmig ausgezogen und in Größe und Gestalt sehr wechselnd. Neben zahnstocherähnlichen treten auch kokken-, linsen- und kerzenflammenähnliche Formen auf. Man sieht seine Gestalt nach Maaßen besonders schön „bei negativer Färbung mit Tusche, Kollargol, Nigrosin oder Wasserblau". Er liebt Säure und Zucker, wächst nicht auf gewöhnlichen alkalischen Nährböden, wohl aber auf Pollenauszügen, Pollenagar, sehr gut auf Bierwürzeagar, der mit gleichen Teilen Bouillonagar vermischt ist. Seine Kulturen entwickeln noch stärker als die des Streptococcus apis den Geruch nach saurem Kleister.

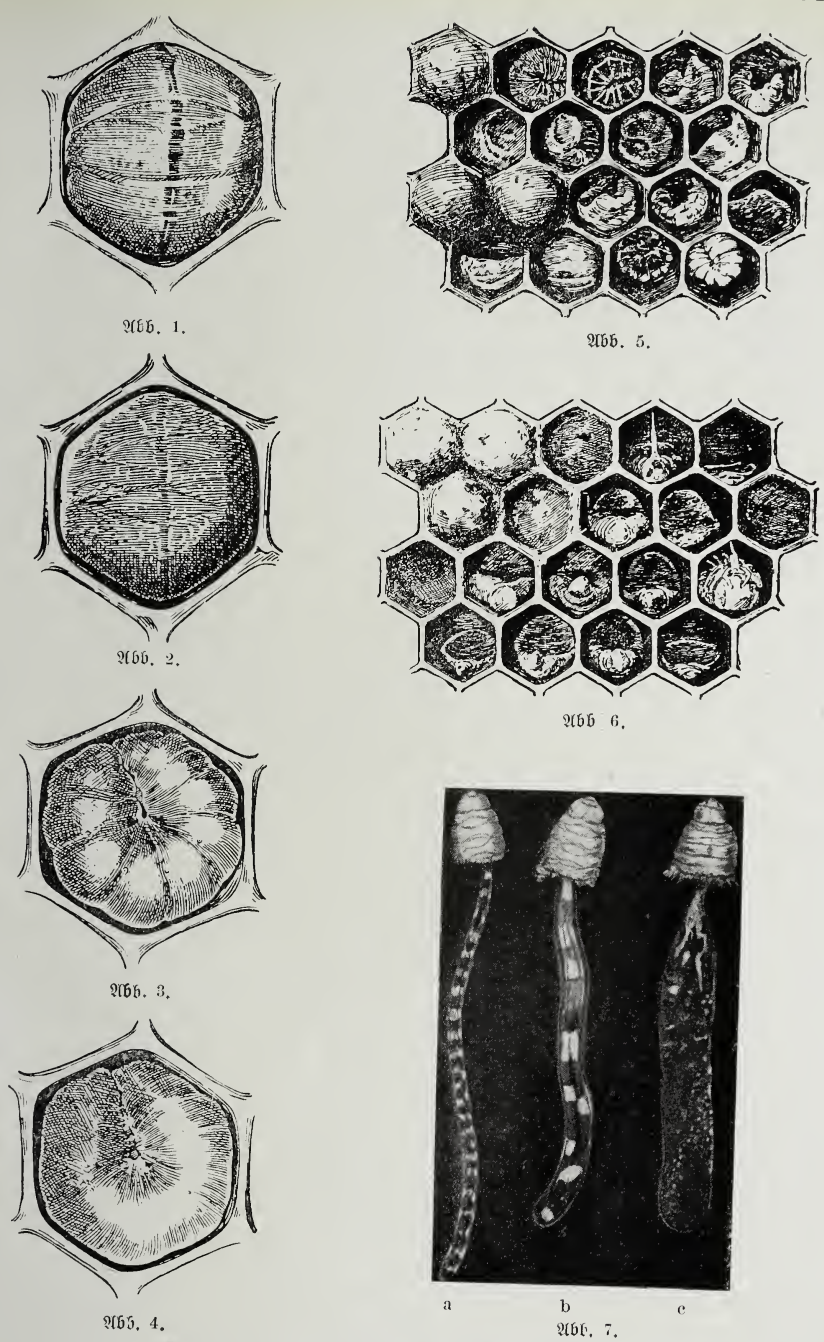
5—7. In älteren Faulbrutmassen fand White neben dem gemeinen Bacillus mesentericus vulgaris häufiger Bacterium eurydice, ein schlankes, unbewegliches Stäbchen ohne Sporen, sowie gelegentlich den leicht zu züchtenden beweglichen und sporenbildenden Bacillus orpheus.

Die Beziehungen dieser Bakterien zueinander und zu dem Brutsterben sind noch in vieler Hinsicht dunkel. Doch darf auf jeden Fall schon heute als sicher gelten, daß die Mehrzahl von ihnen in keinem ursächlichen Zusammenhange mit dem eigentlichen Krankheitsverlauf steht. Die Harmlosigkeit des Streptococcus apis, Bacillus lanceolatus und Bacterium eurydice haben Maaßen und White durch Fütterungsversuche einwandfrei festgestellt. Der Kartoffelbazillus Bacillus mesentericus kommt gleichfalls nicht in Frage. Auch Bacillus orpheus soll nach White keine krankmachende Wirkung haben. Mit dem lange Jahre als Faulbruterreger angesprochenen Bacillus alvei will man zwar gelegentlich die Krankheit künstlich hervorgerufen haben; diese Fälle sind aber so unklar, daß man nichts damit anfangen kann. Selbst wenn man mit Burri (4) seine Unschädlichkeit noch nicht für ganz sicher hält, kann doch auch er als alleinige Faulbruturſache nicht mehr angesprochen werden. Auch die Ansicht von Bahr (1, 2) und Maaßen (11), daß der Erreger ein mikroskopisch nicht sichtbares Wesen (ultramikroskopisches Virus) sei, wird meines Erachtens durch die Untersuchungen von White (16) widerlegt, der nachwies, daß durch Berkefeldfilter gegangene Körpersäfte von faulbrütigen Larven nicht ansteckend wirken, während nicht filtrierte Aufschwemmungen verseuchter Maden die Faulbrut erzeugen. White ist deshalb der Ansicht, daß der Bacillus pluton der eigentliche Erreger der Seuche sei.

Das Krankheitsbild. Die Faulbrut ist die einzige Brut-

krankheit, deren äußeres Bild wir ziemlich gut kennen. Obgleich die Larve auf jeder Altersstufe angesteckt werden kann, scheint die Gefahr doch in den ersten Tagen oder Stunden des Larvenlebens am größten zu sein. Setzt die Krankheit bald nach der Geburt ein, so machen sich nach White (16) drei Tage vor der Bedeckelung an der lebenden Larve die Anzeichen deutlich bemerkbar. Die porzellanartig glänzende, weiße Farbe der gesunden Made verwandelt sich in zartes Gelb. Die bisher gut ausgeprägte Ringelung wird undeutlicher (Taf. VII, Abb. 3, 4). Auch steigert sich, wenn ich White (16) richtig verstehe, die Atemtätigkeit. Bei kranken Maden lassen sich die Atemzüge schon mit bloßem Auge erkennen, während man sie bei der gesunden Made nur bei schwacher Vergrößerung sieht. Wenn später die Maden ihren Rücken gegen die Zellmündung kehren, um sich gerade zu strecken, schimmert durch die Haut gesunder Larven der mit Pollen gefüllte Darm als dunkelgelber Streifen durch (Taf. VII, Abb. 1, 2). Bei kranken Maden erscheint er als undeutlicher, weißer oder gelblichweißer Strich. Ganz sicher geht man nach White bei der Feststellung der Seuche, wenn man eine lebende Made aus ihrer Zelle nimmt, den Kopfteil unter Schonung des Darmes mit 2 Präpariernadeln vom übrigen Körper trennt und beide Hälften vorsichtig auseinanderzerrt. Ist die Made krank, so kann man den ganzen Mitteldarminhalt, d. h. die Kotwurst mit den sie umhüllenden Chitinschichten (peritrophische Membranen) unverletzt herausziehen (Taf. VII, Abb. 7), was bei einer gesunden Larve nicht gelingen soll. Der herausgezogene Strang enthält eine weißliche oder gelblichweiße Masse, welche von einer durchscheinenden, schleimigen Schicht umhüllt ist. Doch wechselt das Bild nach dem Grade der Krankheit. Am Beginn derselben zerkrümelt die Inhaltsmasse oft unter dem Zuge, den man bei der Trennung des Körpers anwenden muß, um sie herauszuziehen, in hintereinander liegende Brocken (Taf. VII, Abb. 7 a). Später fließt beim Zerreißen des Sackes eine weißliche oder gelblichweiße Flüssigkeit mit feinkörniger Aufschwemmung aus (Taf. VII, Abb. 7 c). Schließlich wird die starkgedehnte Hüllschicht so brüchig, daß der Darminhalt schon beim Öffnen der Körperhaut ausfließt. Der mikroskopische Befund ergänzt das äußere Bild. Am Anfang der Krankheit findet man in den Präparaten nur den Bacillus pluton. Nach White (15) siedelt er sich zunächst unter der Hüllschicht des Kotes in längeren und kürzeren Ketten an (Abb. 6 B), um sich erst später in größeren Mengen im Darminnern anzusammeln.

Die Zersetzungserscheinungen. Der Tod der Larve setzt der weiteren Tätigkeit des Bacillus pluton ein Ziel und leitet Verwesungserscheinungen ein, die für die Erkennung der Seuche durch den Imker sehr wertvoll sind. An ihnen beteiligt sich der Bacillus pluton offenbar nicht mehr. Vielmehr siedeln sich schon vor dem Absterben der Made in ihrem Darme die anderen Bakterien an, die den Bacillus pluton rasch überwuchernd den Leichenzerfall ganz wesentlich beeinflussen. Von den schon beschriebenen Begleitbakterien spielen fraglos der Streptococcus apis und der Bacillus alvei eine wichtige Rolle bei der Auf-



Die Faulbrut (Bacillus pluton White).

Abb. 1. Gesunde Made vom Rücken gesehen; Abb. 2. Kranke Made in gleicher Lage; Abb. 3. Gesunde Made; Abb. 4. Kranke Made seitlich; Abb. 5. Wabenbild mit kranken Maden in verschiedenen Stufen; Abb. 6. Dasselbe bei Brutpest; Abb. 7. Darminhalt faulbrütiger Maden, a—c, verschiedene Grade der Seuche, 1—4 und 7 nach White, 5 und 6 nach Phillips.

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

lösung der Leiche, vielleicht auch der Bacillus lanceolatus, denn ihre auf den künstlichen Nährböden bemerkbaren Lebenseigentümlichkeiten fallen auch an den verwesenden Maden auf. Die Aufgabe der übrigen Bakterien ist noch dunkel, falls sie überhaupt in Betracht kommen.

Dem Vorkommen verschiedener Bakterien entsprechend verläuft der Leichenzerfall im Gegensatz zur Brutpest nicht einheitlich. Je nachdem das eine oder andere Kleinwesen vorherrscht, ändert sich das Bild. Im äußersten Falle können wir 2 Formen der Verwesung unterscheiden, die man bisher als verschiedene Krankheiten ansprach: eine sauer riechende Form, welche der Sauerbrut Burris (3), der Darm- oder



Abb. 6.

Längsschnitt durch eine faulbrütige Made (vergr. nach White).

a) After; B) Bacillus pluton; E) Enddarm; K) Kotwurst; m) Mund; M) Mitteldarm; N) Nahrungsbrei; V) Vorderdarm.

Brutfäule Maaßens (8) entspricht, und eine stinkende Form, die mit der Faulbrut meiner früheren Benennung, der stinkenden Faulbrut Burris, der Brut- oder Darmpest Maaßens übereinstimmt.

Bei der sauer riechenden Form der Faulbrut tritt der Streptococcus apis Maassen allein oder doch im Übermaß auf, so daß die anderen Bakterien, vor allem der Bacillus alvei, nicht zur Geltung kommen. Möglicherweise wirkt auch der Bacillus lanceolatus Maassen mit, doch liegen darüber noch keine Angaben vor. Infolge ihrer Fähigkeit, Säuren zu bilden, strömen die toten Maden einen sauren Geruch aus, der bisweilen stechend scharf ist. In diesem Falle tritt der Tod fast ausnahmslos vor der Bedeckelung ein, bevor die Maden sich gestreckt haben. Sie liegen dann kringelförmig oder mit dem Rücken der Zellmündung zugekehrt als schmutziggelbliche Säcke am Zellgrunde (Taf. VIII, Abb. 5). Sie lassen sich mit einem Streichhölzchen ziemlich

leicht und unversehrt aus der Zelle heben, da die Chitinhaut nicht durch die Bakterien angegriffen wird. Ihr Inhalt besteht aus einem wässerig körnigen Brei. Mit der Zeit trocknen die Larvensäcke zusammen, wobei ihre Färbung von dem schmutzigen Gelb in Goldbraun und Dunkelbraun übergeht, während der wässerige Inhalt nach und nach mehr breiig und schmierig wird. Die völlig eingetrockneten Überreste sieht man oft in Form einer der ursprünglichen gekrümmten Lage entsprechenden sichelförmigen Schuppe in der Zelltiefe. Sie läßt sich verhältnismäßig leicht von der Zellwand lösen (Taf. VIII, Abb. 5).

Hat der Bacillus alvei das Übergewicht, so entsteht die stinkende Form der Faulbrut. Auch sie findet man häufig in offenen Zellen, aber oft geht die Zersetzung auch erst nach der Bedeckelung vor sich. In jedem Fall aber verlieren die mehr oder weniger gelb gefärbten*) Larven im Gegensatz zur sauer riechenden Faulbrut sehr rasch ihre äußere Gestalt, da sie vollständig zersetzt werden. Sie lösen sich in eine milchkaffeefarbene bis hellbräunliche Masse auf, die nichts mehr von der Larve erkennen läßt. Tritt der Tod erst am Ende der Larvenzeit ein, so liegen die Faulbrutmassen nicht am Boden, sondern an der unteren Längsseite der Zellen (Taf. VII, Abb. 5, Taf. VIII, Abb. 4*). Die Beschaffenheit der Faulbrutmassen ist mehr oder weniger zäh schleimig. Stets geht von ihnen ein ganz eigentümlicher Geruch aus, der sich schwer beschreiben läßt. Er erinnert an faulenden Leim, alten Käse, Fußschweiß, Stockschnupfen oder Stinknase. Diese übel riechenden Massen trocknen mit der Zeit zu dunkelbraunen, glänzenden Schuppen ein (Taf. VIII, Abb. 4*). Man erkennt den Faulbrutschorf stets daran, daß seine Oberfläche glatt und gleichmäßig ist. Er löst sich nur schwer von der Zellwand.

Zwischen diesen beiden scharf ausgeprägten Formen gibt es alle erdenklichen Übergänge, je nachdem der Streptococcus apis Maassen oder der Bacillus alvei Cheshire vorherrscht (Taf. VI, Abb. 4, 5). Bald finden sich beide Formen auf verschiedenen Waben eines Stockes, bald in verschiedenen Zellen einer Wabe. Im Frühjahre kommen mehr Fälle der sauer riechenden Faulbrut zur Beobachtung, weil der Streptokokkus schon bei ganz niedrigen Wärmegraden gedeiht; später erst begegnet man der stinkenden Form. Ganz selten tritt in einem Stock nur der Streptokokkus auf, was ich nur ein einziges Mal sah (Taf. VI, Abb. 3). Häufiger findet man den Bacillus alvei allein. An seine Stelle können wohl auch einmal andere Bakterien treten, die dann den Leichenzerfall etwas abändern.

Zu faulbrutähnlichen Erscheinungen kommt es regelmäßig auch in drohnenbrütigen Völkern. Viele Drohnenlarven lösen sich in unangenehm riechende Massen auf. Bakterien sieht man aber nicht darin.

---

*) Sterben die Larven aus irgend welchen anderen Ursachen, Nahrungsmangel, Abkühlung usw., so nehmen sie niemals diese Färbung an, sie werden vielmehr grau und schließlich schwarz.

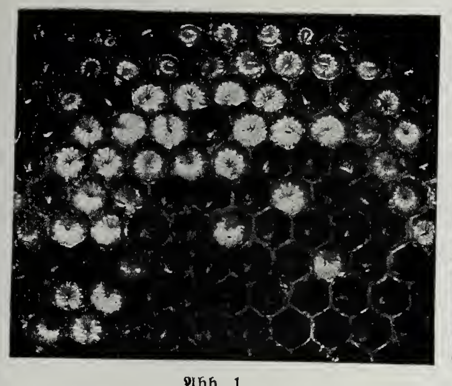
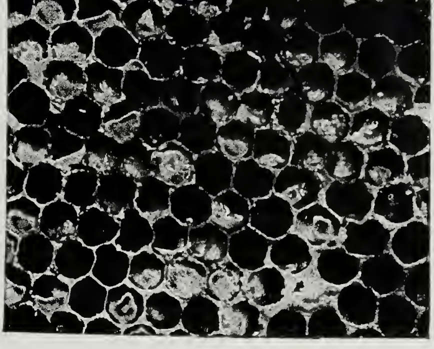


Abb. 1.



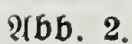
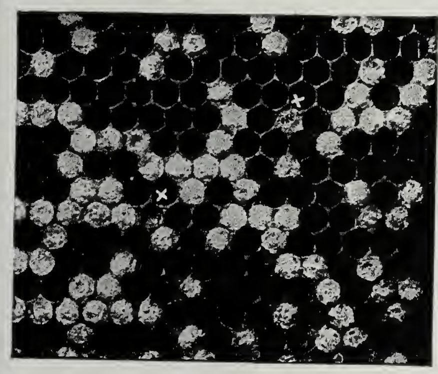


Abb. 2.



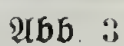


Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 6.



Abb. 5.

Die Faulbrut (Bacillus pluton White).

Abb. 1. Geſunde offne Brut; Abb. 2. Kranke offne Brut; Abb. 3. gedeckelte Faulbrutzellen (×); Abb. 4—6 Wabenſchnitte: 4. Schorf (×) der ſtinkenden; 5. der ſauerriechenden Faulbrut; 6 Ruhrflecken (Originale.)

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Kapitel 9.

Die Sackbrut.

Literatur:

1. Burri, R., Der gegenwärtige Stand der Faulbrutforschung. Schweizer. Bztg., Nr. 1 ff., 1917.
2. Maaßen, A., Die übertragbaren Brutkrankheiten der Bienen. Mitt. Kais. biol. Anst. f. Land- u. Forstw. H. 15, S. 34, 1914.
3. White, G. F., Sacbrood, a disease of bees. U. S. Departm. of Agric. Bur. of Entomology, Circ. 169, 1913.
4. — , Destruction of germs of infectious bee diseases by heating. Ebenda Bull. 92, 1914.

Der Vollständigkeit halber füge ich den bakteriellen Brutkrankheiten eine bisher nur von White (3) in Amerika beobachtete und unter dem Namen „Sackbrut" beschriebene Krankheit an, die in Europa noch nicht nachgewiesen wurde (1, 2). Allerdings zweifelt Burri (1) nicht, daß diese Erscheinung mit bestimmten Fällen von „bakterienfreiem Brutsterben" übereinstimmt.

Nach White (3) ist die Krankheit ansteckend, ihr Erreger aber so klein, daß er mit unseren Mikroskopen nicht nachgewiesen werden kann und selbst durch die feinsten Bakterienfilter hindurchgeht (ultramikroskopisches, filtrierbares Virus). Sackbrütige Larven wurden mit keimfreiem Wasser verrieben und durch ein Berkefeldfilter geschickt. Durch Verfüttern des Filtrates vermochte White bei 6 Völkern Sackbrut hervorzurufen. Auf die gleiche Weise aus diesen Völkern gewonnene Flüssigkeit erwies sich gleichfalls als wirksam. Durch 10 Minuten langes Erhitzen des Filtrates auf 58° C wurde aber die Ansteckungsfähigkeit völlig ausgelöscht.

Die an der Krankheit gestorbenen Larven können meistens aus den Zellen entfernt werden, ohne daß ihre Körperwand zerreißt. Sie sehen dann wie ein kleiner, geschlossener Sack aus, was zu der Bezeichnung „Sackbrut" Veranlassung gab. Die Larven sterben fast immer erst nach der Bedeckelung, wenn sie sich mit dem Rücken auf der unteren Zellwand liegend gerade gestreckt haben. Es ist zwar nicht ungewöhnlich, auch abgestorbene Larven in offenen Zellen zu finden, aber diese Zellen sind nachträglich wieder von den Bienen geöffnet worden. Andere durchlöcherte Zellen wurden überhaupt nicht vollständig gedeckelt. Die abgestorbenen Maden haben ihre weiße Farbe verloren und sind gelblich oder braun in mannigfachen Schattierungen, manchmal auch grau. Die Form der Larve ändert sich weniger, da die Haut fest bleibt. Ihr Inhalt ist mehr oder weniger wässerig. Die zu einer Schuppe eingetrocknete Leiche löst man leicht von der Zellwand.

Sonderlich gefährlich scheint die Sackbrut nicht zu sein, da sie oft ohne großen Schaden für die Völker verschwindet. Bei starkem Befall werden die Völker allerdings bedeutend geschwächt. Es dürfte sich empfehlen, auch bei uns mehr auf diese Krankheit zu achten.

Bestimmungstabelle der Brutkrankheiten.

A. Larvenreste trockene, lederartige bis steinharte, schmutzigweißliche oder gelbliche Mumien:
  1. Mumien am Kopf, nahe der Zellmündung mit gelbgrünen oder braungrünen Pilzrasen, die Zellen vollständig füllend . . . . Steinbrut (Aspergillus flavus Link).
  2. Mumien am hinteren Körperende in der Zelltiefe mit dunkelgrauen Flecken, oft lose in den Zellen Kalkbrut (Pericystis apis Maassen).

B. Larvenreste wässerig-faulige Massen:
  I. Larvenreste schlaffe Säcke mit wässerigem Inhalt, zu leicht sich von der Zellwand lösenden Schuppen vertrocknend:
    a) ohne besonderen Geruch, Bakterien nicht sichtbar:
      1. ganz oder teilweise grau und schwarz, zusammengerollt oder gestreckt . . . . Durch Erkältung abgestorbene Brut.
      2. meist gelblich oder braun und gestreckt . . . . Sackbrut (ultramikroskopischer Erreger, White).
    b) stark sauer riechend, schmutziggelblich, getrocknet braune Schuppe, bakterienreich (viel Kokken, wenig Stäbchen) . . . . Faulbrut: sauer riechende Form (Bacillus pluton White + Streptococcus apis Maaßen).

II. Larvenreste formlose, anfangsgelbliche bis milchkaffeefarbene, später braune Massen, zu fest an der Zellwand haftendem Schorf vertrocknend:

a) schleimig, ekelhaft schweißartig riechend, Schorf glatt und glänzend, am Boden oder der unteren Wand der Zellen . . . Faulbrut: stinkende Form (Bacillus pluton White + Bacillus alvei Cheshire u. a.).

b) gummiartig fadenziehend, Geruch fehlend oder faulig, Schorf matt und rauh an der unteren Zellwand . . . . . . Brutpest (Bacillus larvae White).

II. Abschnitt.

Die Behandlung der Brutkrankheiten.

An der Hand der vorhergehenden Beschreibung bietet die Bekämpfung der Brutkrankheiten eigentlich keine besonderen Schwierigkeiten. Wenn es trotzdem gar oft nicht gelingt, ihrer Herr zu werden, liegt die Schuld vornehmlich in der ungenügenden hygienischen Schulung der Bienenzüchter. Wenig vertraut mit der Art und Weise, wie Krankheiten überhaupt um sich greifen, oft auch im Banne vorgefaßter Meinungen jeglicher Belehrung unzugänglich, leistet man der Verbreitung der Seuchen geradezu Vorschub. Obgleich nirgends regelmäßige statistische Erhebungen über den Gesundheitsstand der Bienenvölker angestellt werden, kann es doch keinem Zweifel unterliegen, daß die Brutkrankheiten eine von Jahr zu Jahr steigende Verbreitung erlangt haben. Diese betrübende Tatsache zwingt den Imker, sich nicht bloß mit dem Wesen und den Kennzeichen der Brutkrankheiten bekannt zu machen, sondern auch mit ihrer V e r b r e i t u n g s a r t, um wirksame Schutzmaßnahmen treffen zu können.

Kapitel 10.

Verbreitungsweise.

Literatur:

1. Bahr, L., Die Krankheiten der Honigbiene und ihrer Brut. Deutsche tierärztl. Wochenschrift, 24. Jahrg., Nr. 28/29, 1916.
2. Leuenberger, Fr., Bericht über die Faulbrutversicherung des Vereins schweizerischer Bienenfreunde. Schweiz. Bztg. 1912, Nr. 3.
3. Maaßen, A., Über die unter dem Namen „Faulbrut" bekannten seuchenhaften Bruterkrankungen der Honigbiene. 2. Aufl. Mitt. Kais. biol. Anstalt für Land- u. Forstwirtschaft, H. 7, 1909.
4. —, Untersuchungen über die Epidemiologie der sog. Faulbrut der Bienen. Ebenda H. 10, S. 37, 1910.
5. —, Weitere Mitteilungen über die seuchenhaften Brutkrankheiten der Bienen, insbesondere über die Faulbrut. Ebenda H. 14, S. 48, 1913.
6. —, Über Bienenkrankheiten. Ebenda H. 16, 1916.
7. Muck, O., Seuchen der Bienenbrut. Wiener tierärztl. Monatsschrift. 2. Jahrg., H. 3, 1915.
8. Phillips, E. F., The treatment of bee diseases. U. S. Department of Agriculture, Farmers Bull. 442, 1911.
9. White, G. F., The relation of the etiology (cause) of bee diseases to the treatment. U. S. Departm. of Agr. Bur. of Entomology, Bull. 75, part. IV, 1908.
10. —, Destruction of germs of infectious bee diseases by heating. Ebenda Bull. 92, 1914.

Ganz allgemein gelten für die Verbreitung ansteckender Krankheiten zwei Möglichkeiten. Entweder erfolgt die Übertragung durch die Luft, indem die Krankheitskeime vom befallenen Wesen unmittelbar abgeweht (Pilzsporen) bzw. mit dem Staub (Bakteriensporen) aufgewirbelt und einem geeigneten Opfer nahe gebracht werden (Luftinfektion), oder sie geschieht durch Berührung mit verseuchten Gegenständen, schmutzigen Händen, Geräten, Tellern, Gläsern usw. (Berührungsinfektion). Nach allen Erfahrungen hat die Übertragung durch die Luft nur untergeordnete Bedeutung. Höchstens bei Pilzkrankheiten mag sie bei der leichten Verstäubbarkeit der Pilzsporen mehr in Frage kommen. In der Regel vollzieht sich die Ansteckung durch Berührung. Das muß man auch für die Verbreitung der Brutkrankheiten der Biene im Auge behalten.

Über die Art und Weise, wie die Brutkrankheiten verschleppt werden, hat man sich früher ganz falsche Vorstellungen gemacht. Von Blüten, welche von den Flugbienen verseuchter Völker besucht waren, sollten gesunde Bienen Sporen und Bakterien heimtragen. Aus der Luft, in der ja stets alle möglichen Krankheitskeime schweben, sollten auch Faulbrutsporen in die Bienenstöcke gelangen. Obgleich man derartige Ansteckungsmöglichkeiten nicht ganz abweisen kann, spielen sie doch nur eine

sehr untergeordnete Rolle. Heute darf man sich der Tatsache nicht mehr verschließen, daß für die Verbreitung der Bienenkrankheiten in erster Linie der Imker und nächst ihm in untergeordnetem Maße die Bienen verantwortlich zu machen sind. Um dies einzusehen, will ich zunächst einmal diejenigen Möglichkeiten besprechen, durch welche eine Brutseuche auf einen gesunden Stand verschleppt werden kann. Daran trägt fast immer der Imker selbst, bewußt oder unbewußt, die Schuld. Mit der Erleichterung des Verkehrs in unserer Zeit hat der Handel mit lebenden Bienen, Wohnungen, Gerätschaften und Bienenerzeugnissen beträchtlich zugenommen. Das ist an sich kein Schaden, aber leider gibt es gewissenlose Leute, welche ohne Bedenken verseuchte Wohnungen, kranke Bienen usw. an den Mann zu bringen suchen. Leider gibt es aber auch leichtsinnige Imker, welche, durch den billigen Preis verführt, derartige Gegenstände willig kaufen.

Wer den ersten Abschnitt aufmerksam gelesen hat, kann darüber nicht im Zweifel sein, daß **der Wabenbau als der Hauptträger des Ansteckungsstoffes** angesprochen werden muß, dem die mit Sporen durchsetzten Leichen als in die Zellen eingemauerte Mumien oder Schorfmassen mehr oder weniger fest anhaften. Auch Maaßen (3) bekennt, „daß die Waben als Infektionsquellen viel häufiger in Betracht kommen, als man bis jetzt angenommen hat". Daher muß der Kauf von Bienenvölkern auf Bau als besonders gefährlich bezeichnet werden.

Sehr oft werden Krankheiten durch Kauf oder Eintausch alter Waben, Gerätschaften und Wohnungen eingeschleppt.

Nicht minder bedenklich ist die Verwendung zweifelhaften Stampf- und Futterhonigs. Zwar konnte nach Bahr (1) und Maaßen (3) die Verbreitung der Brutseuchen durch gedeckelte, pollen- und brutfreie Honigwaben nicht nachgewiesen werden, wie das schon vor 70 Jahren Scholtiß (Eichst. Bztg. 1849, S. 170) bemerkte; aber sobald der Honiginhalt eines Stockes mit den Waben zusammengestampft wird, muß selbst der an sich keimfreieste Honig verseucht werden, falls das Volk an einer ansteckenden Seuche litt. Das tritt auch ein, wenn der Imker verseuchte Waben in den Honigraum hängt.

Als weniger gefährlich darf der Kauf nackter Völker, Schwärme und Königinnen gelten, weil ja der Wabenbau fehlt. Trotzdem möchte ich niemandem empfehlen, von nachweislich faulbrütigem Wabenbau abgekehrte Bienen zu kaufen.

Die Benutzung von Mittelwänden, welche aus Wachs verseuchter Völker hergestellt wurden, ist dagegen völlig unbedenklich. Weder Maaßen (2) noch mir ist es gelungen, in Mittelwänden, durch welche die Krankheit verursacht sein sollte, lebensfähige Keime nachzuweisen. Auch habe ich ohne Schaden Bienen auf Mittelwände gesetzt,

die aus verseuchtem Wachs gegossen waren. Durch das wiederholte Umschmelzen werden bei ihrer geringen Widerstandsfähigkeit selbst die Sporen vernichtet, so daß sie den Bienen nicht mehr schaden können. Daher ist in Ländern, in denen gesetzliche Bestimmungen zur Bekämpfung der Faulbrut bestehen (2; Schweiz, Mecklenburg), das Wachs zur Verwendung freigegeben.

Ganz ausnahmsweise kann die erstmalige Einschleppung der Seuche auch durch die Bienen erfolgen, wenn in ihrem Flugkreise ein widerstandsloses verseuchtes Volk steht, das sie zur Räuberei reizt. Mit dem geraubten Honig tragen sie dann auch die Krankheitskeime fort.

Ist erst ein Volk angesteckt, so steht der Übertragung auf die übrigen Völker des Standes Tür und Tor offen. Dabei hilft abermals der Imker, verleitet durch die heutige Betriebsweise, fleißig mit.

Obgleich es faulbrütige Bienenvölker immer gegeben hat, sind doch die Brutseuchen erst zu einer wirklichen Gefahr für die Bienenzucht geworden, seitdem der Mobilbau die Korbbienenzucht mehr in den Hintergrund gedrängt hat. Damit soll nicht dem Korbe das Wort geredet werden, denn nicht die Betriebsweise an sich trägt die Schuld, sondern die durch den beweglichen Bau an den Imker herantretende Versuchung, unnötig viel an seinen Völkern zu hantieren und zu probieren. Geschieht dies mit der nötigen Vorsicht und Reinlichkeit, so liegt keine Gefahr darin. Leider muß ich aber gestehen, daß die meisten Imker im Umgange mit ihren Bienen selbst die bescheidensten Forderungen der Hygiene und Reinlichkeit außer Acht lassen. Manche Stände starren geradezu von Schmutz. Wabenabfälle usw. liegen überall herum. Nur den wenigsten Imkern fällt es ein, sich die Hände zu waschen, bevor sie einen Stock öffnen. Oftmals, wenn ich auf einem Stande Wasser, Seife und Handtuch verlangte, kam das ganze Anwesen in Aufruhr, denn diese Dinge waren niemals zur Hand. Der Wabenzange und anderen Gerätschaften haften oft Honig- und Wachsreste von Jahrzehnten an. Gebrauchte Wohnungen und Rähmchen zu reinigen, kommt manchen gar nicht in den Sinn. Wahl- und gedankenlos werden die Waben zur Honiggewinnung und Verstärkung der Völker mit und ohne Brut von einem Stock in den anderen gehängt. Einmal dem Stock, in dem sie gebaut wurden, entnommen, kennt niemand mehr ihre Herkunft, weil man keine Merkzeichen an ihnen anbringt. Befindet sich ein krankes Volk auf dem Stande, ohne daß der Besitzer es weiß, so werden die Krankheitskeime durch die unreinliche und sinnlose Betriebsweise überallhin verschleppt und damit oft der ganze Stand verseucht.

Ganz besonders wird die Verbreitung der Seuchen auf einem Stande durch die jahrelange Verwendung alter Waben gefördert, denn mit dem Alter muß die Verseuchung der Waben zunehmen, zumal an den schon vom zweiten Jahre an schwarzen Waben Schorfmassen und sonstige Krankheitsspuren selbst von ungeübten Augen gar nicht mehr bemerkt werden.

Ein großer Wabenvorrat ist gewiß sehr notwendig, um reiche Trachtzeiten voll auszunutzen, aber Krankheiten können dabei nur zu leicht übertragen werden, wenn man gesunden Völkern unsaubere Waben einhängt. Die dadurch verursachten Verluste an Völkern stehen in gar keinem Verhältnisse zu dem durch den vermehrten Honigertrag erzielten Gewinn.

Bei der Verschleppung von Volk zu Volk wird der Imker abermals durch die Bienen unterstützt. Die durch Seuchen geschwächten Völker sind der Räuberei seitens der gesunden und stärkeren sehr ausgesetzt. So kommt es, daß zum Erstaunen des Imkers oft die stärksten Völker von Krankheiten befallen werden. Je mehr Völker auf einem kleinen Raume beisammen stehen, umso größer wird die Gefahr; besonders wenn die Bauten äußerlich wenig verschieden aussehen, findet zwischen den Stöcken beständig ein weit größerer, gewollter oder unabsichtlicher Verkehr (Räuberei, Verfliegen) statt, der der Seuchenverbreitung sicher sehr günstig ist.

Für die Verbreitung der Krankheiten von einem Stande auf den anderen des gleichen oder eines benachbarten Ortes kommen die soeben geschilderten Verschleppungsmöglichkeiten gleichfalls in Betracht. Zu den schwersten Bedenken gibt es vor allem Anlaß, wenn eine nachlässige, unreinliche Person mehrere Stände besorgt. Hat dieser Imker kranke Völker auf seinem eigenen Stande, so schleppt er mit den Waben und Geräten die Seuche von Ort zu Ort. Auf den Wanderlehrern und Bienenmeistern lastet daher eine große Verantwortung. Es sollen dazu nur solche Imker bestellt werden, die in der Behandlung kranker Völker vollkommen sicher und zuverlässig sind.

Kapitel 11.

Vorbeugungsmaßnahmen.

Literatur:

Außer den bei Kapitel 10 aufgeführten Schriften:

1. Brünnich, In welchem Verhältnis stehen das Alter der Arbeitsbienen einerseits und deren Tätigkeit andererseits, mit spezieller Berücksichtigung der Wachsdrüsen. Schweiz. Bztg. Bd. 32, S. 195, 1909.
2. Dreyling, Über die Wachs bereitenden Organe bei den gesellig lebenden Bienen. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Phys. Bd. 22, S. 289, 1906.
3. Richter, Frz., Altes und Neues über Bienenwohnungen. Österr. Bienenvater 50. Jahrg., S. 182, 1918.
4. Zander, E., Die Hygiene in der Bienenzucht. Kalender f. deutsche Bienenfreunde, S. 97, 1912. Leipzig, C. F. W. Fest.
5. — , Die Zukunft der deutschen Bienenzucht. Flugschriften der deutschen G. f. angewandte Entomologie, Nr. 2, 2. Aufl. P. Parey, Berlin 1918.
6. — , Zeitgemäße Bienenzucht. Ebenda Nr. 5, 6; 2. Auflage 1918.
7. — , Züchterische Bestrebungen zur Veredelung der Honigbiene. 45. Flugschr. der deutschen Ges. f. Züchtungskunde. Berlin-Halensee, Seesenerstr. 15. 19..
8. — , Bienen und Bienenzucht. Natur und Geisteswelt. B. G. Teubner, Leipzig 1919.

Geleitet von der Überzeugung, daß eine Gefahr schon halb überwunden ist, wenn man sie genau kennt, habe ich auch in dieser Auflage besonders diejenigen Eigentümlichkeiten der Brutkrankheiten hervorgehoben, welche dem Imker bei ihrer Bekämpfung nur irgendwie von Nutzen sein können. Ausgerüstet mit diesen Kenntnissen können wir siegesgewiß den Kampf aufnehmen. Wir dürfen jedoch nicht warten, bis eine Seuche auf dem eigenen Stande ausbricht, sondern müssen uns beizeiten vorsehen. *Nirgends hat der alte ärztliche Grundsatz, daß Vorbeugen besser ist als Heilen, mehr Geltung als im Kampfe gegen die Bienenkrankheiten.* Rechtzeitige, wissenschaftlich und praktisch begründete Vorbeugungsmaßnahmen sind mehr wert, als die Bekämpfung der Seuche selbst.

Diese Maßnahmen, die teils *Forderungen der Vorsicht* im Verkehr mit anderen Imkern, teils solche *der Reinlichkeit* im Umgange mit den eigenen Bienen sind, ergeben sich aus dem vorhergehenden Kapitel von selbst. Ganz besondere Beachtung verdienen folgende Punkte.

1. Man lasse *beim Kauf von lebenden Bienen*, gleichgültig, ob es sich um nackte Völker oder solche auf Bau handelt, die *allergrößte Vorsicht* walten. Man kaufe kein Volk, von dessen Gesundheitszustand man sich nicht selbst oder ein anderer erfahrener Imker überzeugt hat. Ist das unmöglich, so verlange man wenigstens vor Abschluß des Kaufes schriftliche Gewähr für Gesundheit, damit man den Verkäufer zum Schadenersatz anhalten kann, falls nach Empfang der Sendung eine Brutkrankheit festgestellt wird. Auch dürfte es sich empfehlen, den auf Bau gekauften Völkern tunlichst bald eine neue Wohnung und Mittelwände zu geben. Nackten Völkern nehme man auf Anraten von *Maaßen* etwa beigegebene Futtervorräte und lasse sie neu bauen. Die Versandkästen werden wie verseuchte Wohnungen behandelt (siehe S. 65).

2. Man *kaufe keine alten Wohnungen und Gerätschaften*. Wer der Versuchung nicht widerstehen kann, nehme sie wenigstens nicht eher in Gebrauch, als bis sie gründlich gereinigt sind. Das geschieht am besten durch Auskochen, Ausbrühen und Ausbürsten mit heißer Sodalauge (1 Kilo Kristallsoda auf 10—20 Liter Wasser) nach dem Verfahren, das ich später bei der Behandlung verseuchter Kästen genauer beschreiben werde (S. 65). Da die Lauge wiederholt verwendet werden kann, sind die Kosten sehr gering.

3. *Futter- und Stampfhonig*, sofern man dieses ekelhafte Gemisch von Honig, Wachs und Bienenleichen seinen Völkern überhaupt vorsetzen mag, ist vor der Fütterung *gründlich zu kochen*, um etwa vorhandene Krankheitskeime abzutöten. Zu dem Zweck mische man ihn mit der gleichen Menge Wasser und koche ihn unter fleißigem Umrühren und Abschäumen vom Augenblick des Siedens an gerechnet mindestens 1 Stunde lang. Es ist wichtig, diese Zeitbestimmung einzuhalten, denn der Erfolg bleibt oft aus, wenn man die Kochzeit von dem Augenblick an rechnet, wo man die Masse auf das Feuer bringt. Auch

sauberen, aus brut- und pollenfreien Waben gewonnenen Schleuderhonig darf man nicht ohne weiteres verfüttern. Obgleich nach den Ausführungen im vorigen Kapitel die Ansteckungsgefahr gering ist, sollte man die Honiglösung in einen Topf mit kochendem Wasser stellen und, wenn sie 80° C erreicht hat, eine Stunde darin bei dieser Temperatur belassen.

Diesen Vorsichtsmaßregeln reihen sich *Forderungen der Reinlichkeit* im Umgange mit den Bienen an. Im allgemeinen vermeide man alles unnötige Hantieren und Probieren an den Völkern und lerne den Zustand derselben vom Verhalten am Flugloch ablesen. Läßt es sich nicht umgehen, so beobachte man die peinlichste Reinlichkeit. Waschschüssel, Seife und Handtuch sollten auf keinem Stande fehlen, damit man sich jederzeit die Hände reinigen kann. **Man öffne keinen Stock, ohne sich die Hände gewaschen zu haben.** Warmes Wasser mit einem Zusatz von Salmiakgeist (50—100 ccm auf 1/2 Liter Wasser) befördert die Reinigung wesentlich.

Alle Gerätschaften sind stets sauber zu halten und am besten nach jedesmaligem Gebrauche über einer Flamme leicht auszuglühen, in Sodalauge (ein hühnereigroßes Stück auf 1 Liter Wasser) oder heißem Salmiakwasser gründlich zu reinigen.

Man verwende nur gereinigte Kästen, Körbe und Rähmchen.

Man lasse keine Wabenabfälle usw. herumliegen, sondern hebe sie in einem verschließbaren Kasten auf.

Ferner sollte man sich daran gewöhnen, Wände, Standbretter usw des Bienenhauses in regelmäßigen Zwischenräumen mit heißem Wasser Seife, Soda oder Salmiakgeist zu säubern.

Der Erdboden vor dem Stande ist von allen Bienenleichen frei zu halten. Am zweckmäßigsten ist es, ihn mit einem festen Belag zu versehen, weil man dann die toten Bienen leicht zusammenkehren und verbrennen kann.

Über all diesen Schutzmaßnahmen stehen als wichtigste Forderungen der Gegenwart die regelmäßige Erneuerung des Wabenbaues und die gesonderte Behandlung der Völker. Sie sind als Gipfel der Reinlichkeit die Grundbedingungen nicht nur einer wirksamen Bekämpfung aller Bienenkrankheiten, sondern einer gedeihlichen Bienenzucht überhaupt.

Obgleich verständige Imker die *Erneuerung des Wabenbaues* rückhaltlos anerkennen, wird sie heutzutage nur sehr selten erfüllt. Früher, als man ausschließlich in Körben imkerte, war dies selbstverständlich, weil man zur Honiggewinnung den Wabenbau ganz oder teilweise zerstören mußte. Meistens wurde alljährlich 1/3—1/2 des Wabenbaues herausgeschnitten. Infolgedessen bauten die Bienen viel mehr als heutzutage und waren im allgemeinen gesünder. Seit der Einführung des beweglichen Baues und der Schleudermaschine dagegen bemüht man sich ängstlich, jede alte Wabe aufzuheben, um die Arbeitskraft der Biene nach Möglichkeit zum eigenen Vorteil auszunützen. Schnöde Gewinnsucht hat das Verständnis für die Folgen dieses Verfahrens vollständ

getrübt. Nur die wenigsten Imker sind sich darüber klar, daß sie durch die jahrelange Verwendung alter Waben ihrem Geldbeutel mehr schaden als nützen. Was hilft mir der höhere Gewinn aus dem Honigertrag, wenn ich das Vielfache desselben für neue Völker ausgeben muß, weil ich die alten durch Einhängen verseuchter Waben zugrunde richtete?

Hierin muß gründlicher Wandel geschaffen werden, wenn sich die gesundheitlichen Verhältnisse auf den Bienenständen wieder bessern sollen. Das kann und wird nur durch eine häufige Erneuerung des Wabenbaues geschehen. Anfänger in der Bienenzucht, die noch nicht über alte Waben verfügen, haben stets die gesundesten Völker.

Die Bienen wollen und müssen bauen, weil die Bautätigkeit eine notwendige Äußerung ihres ganzen Lebens und Treibens ist. Mit dem Wabenbau eröffnet jeder junge Schwarm die Reihe seiner Arbeiten in der neuen Behausung. Der Bautrieb erwacht aber auch zu jeder anderen Zeit, wenn die Notwendigkeit gegeben ist. In dichten Ketten und Haufen aneinander hängend warten die Bienen, bis zwischen den Bauchringen die von den 4 Paar Wachsdrüsen abgeschiedenen Wachsplättchen in Gestalt weißer Schüppchen hervortreten. Sie werden mit den Borsten der Hinterbeinferse erfaßt und zu den Vorderkiefern geschafft, die sie verkneten und zu dem kunstvollen Wabenbaue verarbeiten. Indem in rascher Folge Zelle an Zelle sich fügt, wächst das wunderbare Wabengebäude von der Decke herunter. Sein Anblick muß jedes wahren Bienenvaters Herz erfreuen, zumal wenn sich nach und nach die blendendweißen Zellen mit goldigem Honig füllen.

Indem der Imker die Baulust seiner Bienen fördert, kommt er nicht bloß einem natürlichen Bedürfnisse derselben entgegen, sondern hebt auch ihren Gesundheitszustand. Wie ich in Kapitel 10 mit Nachdruck betont habe, ist der Wabenbau der Hauptträger des Ansteckungsstoffes. Das gilt nicht bloß für die faulbrutartigen Seuchen, sondern auch für andere ansteckende Bienenkrankheiten. Selbst wenn die Waben keine sichtbaren Spuren derselben aufweisen, können ihnen doch bei der mikroskopischen Kleinheit der Keime zahllose Krankheitserreger anhaften, die unserem Auge entgehen. Diese Gefahr steigert sich mit dem Alter der Waben. Im 2. Jahre ist die anfangs weiße Wabe schon braun und im 3. ganz schwarz. Daher muß jeder verständige Imker für eine häufige Erneuerung des Wabenbaues sorgen!

Um dieser Forderung in einer für das Volk unschädlichen Weise gerecht werden zu können, ist es außerordentlich wichtig, zu wissen, in welcher Zeit ihres Lebens die Bienen überhaupt bauen.

Nach der landläufigen Ansicht vermögen nur junge Bienen Wachs zu erzeugen, wenn der Blutstrom mit Fett- resp. Wachsstoffen überladen sei, die sonst keine Verwendung mehr finden. Die Wachserzeugung soll eine Folge der Überernährung, der Überfettung des Bienenorganismus sein. Diese Meinung stützt sich auf die Untersuchungen Dreylings (2), aus denen hervorzugehen schien, daß die Wachsdrüsen nur bei jungen Brutbienen wenige Tage tätig sind, aber bei älteren Flugbienen für

immer veröden. Wären diese Angaben richtig, so dürfte die Erneuerung des Wabenbaues nur vorgenommen werden, wenn größere Mengen junger Bienen im Stocke sind. Deshalb sträuben sich viele Imker bei vorkommenden Krankheitsfällen, schon im zeitigen Frühjahre die Völker auf Mittelwände abzukehren, weil noch zu wenig Baubienen vorhanden seien.

Diese Ansichten sind jedoch nicht richtig, denn der Versuch lehrt, daß man den Bautrieb zu jeder Zeit mit Erfolg wecken kann. Brünnig (1) hat bereits auf Grund genauer Beobachtungen darauf hingewiesen, daß die Bautätigkeit der Bienen, wie auch ihre übrigen Verrichtungen, an kein bestimmtes Alter gebunden sind. Ich kann seine Beobachtungen in vollem Umfange bestätigen. Ich habe mitten im Winter kleine Völker aus Bienen gebildet, deren jüngste Glieder mindestens 3 Monate alt waren, und in einem heizbaren Bienenhause aufgestellt. Diese Völkchen saßen in Königinnenkästchen und hatten teils ganze Mittelwände, teils nur einen Leitwachsstreifen zur Verfügung. Mit überraschender Schnelligkeit wurden die Mittelwände ausgebaut. Das Material zum Zellenbau wurde aber nicht bloß den Mittelwänden entnommen, sondern neu erzeugt, denn es ließen sich bald zwischen den Bauchringen zahlreiche Wachsschüppchen erkennen, von denen viele im Kästchen zerstreut wurden. Auch das Volk, welches keine Mittelwand hatte, führte binnen kurzer Zeit sein kunstvolles Wachsgebäude auf.

In diesem Falle kann die Wachsabscheidung kaum die Folge einer Überfettung oder Überernährung der Bienen gewesen sein, denn die Versuchsvölker wurden aus Bienen gebildet, die bei einer Nachschau halb verhungert waren. Kein Tropfen Honig befand sich in den Zellen. Handhoch lagen die Leichen auf dem Bodenbrett. Die Überlebenden, welche zu dem Versuche verwendet wurden, waren matt und schwach.

Irgend einen nachteiligen Einfluß auf die Volksentwicklung hatte der scheinbar gewaltsame Eingriff nicht. Im Gegenteil! die Völkchen entwickelten sich sehr gut. Schon wenige Tage nach dem Einzug in das neue Heim waren die frisch gebauten Zellen bestiftet. Die Brut gedieh gut.

Es besteht deshalb nicht das geringste Bedenken, den Wabenbau zu erneuern, auch wenn wenig junge Bienen im Stocke sind. Doch würde ich nicht raten, noch ganz spät im Herbste bauen zu lassen, weil frisch gebaute unbebrütete Waben im Winter nicht so warmhaltig sein sollen als mehrmals bebrütete, deren Zellen von den Larven mit seidenartigen Gespinsten austapeziert wurden. Ob das stimmt, ist allerdings fraglich.

Als Zeitraum für die Erneuerung des ganzen Wabenbaues nehme ich 2 Jahre an. Während derselben müssen sämtliche Waben eines Stockes erneuert sein. Dabei verfahre ich nach Möglichkeit in der Weise, daß ich, wie einst die alten Korbimker durch Ausschneiden, in jedem Jahre eine Hälfte des Wabenbaues durch Mittelwände ersetze. Um jederzeit ein Urteil über das Alter der Waben zu gewinnen, rate ich, auf jedem Rähmchen das Jahr der ersten Verwendung zu verzeichnen. Am einfachsten geschieht es mit einem Gummistempel (Abb. 7).

Ein solches Verfahren stellt gewisse Anforderungen an die *Bauart der Wohnung*, die gegenwärtig noch nicht bei jeder Beute verwirklicht sind. Freilich kommt es weniger auf die Kastenform und Wabengröße an. Ob man Breit- oder Hochwaben, Normal- oder Gerstungmaß wählt, ist ganz gleichgültig. Dagegen muß man darauf achten, ob sich die Waben leicht auswechseln lassen. Eine Wohnung, welche lediglich für die Behandlung von hinten eingerichtet ist, entspricht meinen Anforderungen in keiner Weise. Aus Erfahrung weiß ich, wie zeitraubend, mühsam und unhygienisch jegliches Arbeiten in einem solchen Kasten ist. Um z. B. bei Faulbrutuntersuchungen den Gesundheitszustand eines Volkes zu übersehen, muß man den ganzen Wabenbau auseinanderreißen und auf den Bock hängen. Wabenbock und Gerätschaften, die man nicht entbehren kann, werden verseucht und müssen vor der weiteren Benützung gereinigt werden. Honigtropfen fallen auf den Boden und werden von den Bienen aufgeleckt. Genau so umständlich gestaltet sich das Einhängen von Kunstwaben, das ohne tiefgreifende Störung des ganzen Volkes nicht möglich ist.

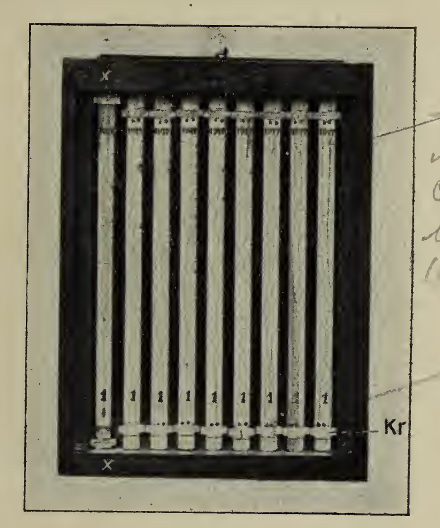


Abb. 7.
Mit Stocknummer und Baujahr versehene Rähmchen einer Zanderbeute.
(Aus Zander, Zeitgemäße Bienenzucht, P. Parey. Berlin, 1919.)

Daher gehört nur einer Bienenwohnung mit Oberbehandlung die Zukunft (5—8). In ihr lassen sich alle Hantierungen mit spielender Leichtigkeit durchführen. Rasch und ohne Gefahr für die Nachbarstöcke ist die Untersuchung kranker und verdächtiger Völker zu bewerkstelligen. Bock und Zange sind vollständig entbehrlich, denn die Waben werden nach der Besichtigung sofort in den Kasten zurückgehängt. Ein Verspritzen von Honigtropfen ist nicht gut möglich, wenn man die Waben über dem Kasten betrachtet. Ebenso leicht kann der Wabenbau an jeder beliebigen Stelle der Beute erneuert werden.

Bei der großen Verbreitung der Bienenkrankheiten in der Gegenwart ist es mit der Erneuerung des Wabenbaues allein nicht getan. Auch einer für das unbewaffnete Auge scheinbar sauberen Wabe können unzählige Krankheitskeime anhaften. Sie können durch eine *gründliche Desinfektion* der Waben unschädlich gemacht werden. Daher sollte man sich daran gewöhnen, den gesamten Wabenvorrat mindestens einmal im Frühjahre ordentlich zu desinfizieren. Das Ausschwefeln allein reicht dazu nicht aus, denn die Schwefeldämpfe töten nicht einmal die

Wachsmotteneier. Gegen Krankheitskeime muß man schärfere Mittel anwenden. Eines der wirksamsten ist das Formalin, das bereits hie und da zur Desinfektion der Waben benutzt wird. Seine Anwendung war bisher etwas umständlich. Entweder mußte man das flüssige Formalin auf einem Spirituskocher verdampfen lassen oder feste Formalintabletten in einem besonderen Apparate vergasen. Jetzt haben die Farbenfabriken von F. Bayer u. Co. in Elberfeld unter dem Namen Autan ein Formalinpräparat in den Handel gebracht, dessen Handhabung sich höchst einfach gestaltet. Autan ist ein weißes Pulver, das mit wenig Wasser verrührt reichlich Formalindämpfe entwickelt (Abb. 8), so daß Feuer und alle Nebenapparate wegfallen; nur ein alter Topf und ein Holzstab sind nötig (Abb. 9).



Abb. 8.
Entwicklung von Formalindämpfen aus Autan (Orig.)

Man muß das Autan jedoch trocken und gut verschlossen halten, weil es schon bei Berührung mit der Luftfeuchtigkeit Formalindämpfe abgibt und dadurch nach und nach an Wert verliert. Jede Apotheke und Drogenhandlung besorgt das Präparat. Man kann es auch direkt von Bayer u. Co. in Elberfeld beziehen.

Der Gang einer Autandesinfektion würde etwa folgender sein. Nachdem man aus Länge × Höhe × Breite den Rauminhalt eines gut schließenden Kastens berechnet hat, hängt man ihn bis auf den nötigen Raum für das Autangefäß mit Waben voll. Hierauf schüttet man die dem Rauminhalte entsprechende Menge Autanpulver in einen Topf, rührt es mit wenig Wasser zu einem Brei an und stellt es rasch in den leeren Raum des Kastens, der sofort verschlossen wird (Abb. 10). Zur Sicherheit kann man die Ritzen mit Lehm verschmieren. Da das Autan nach dem Anrühren stark aufschäumt, muß man einen möglichst hohen Topf nehmen, um das Überlaufen zu verhindern. Nach 3—4 Stunden öffnet man den Kasten und lüftet die Waben gut aus. Will man den Formalingeruch rascher vertreiben, so stelle man ein Schälchen mit Salmiakgeist in den Kasten, der Geruch wird dann bald verschwunden sein. Derartig behandelte Waben werden anstandslos von den Bienen angenommen und von der Königin bestiftet.

Bei allen Arbeiten mit Autan- und anderen Formalinpräparaten

ist Vorsicht geboten, denn die Dämpfe greifen Augen und Schleimhäute an.

Auf diese bequeme Weise kann man der Verbreitung ansteckender Krankheiten entgegenwirken. Das Formalin hat dazu vor anderen Mitteln den Vorzug, daß es der im Bienenstock vorhandenen Ameisensäure chemisch sehr nahe steht. Seine Verwendung empfiehlt sich jedoch nur für völlig leere Waben, weil das Formalin nicht in die Tiefe dringt. Daher dürfen die zu desinfizierenden Waben weder Honig-, Pollen- und gedeckelte Zellen, noch die Leichenreste abgestorbener Maden enthalten.

Dazu gesellt sich als weitere wichtige Forderung einer zeitgemäßen Bienenzucht nach hygienischen Grundsätzen eine streng gesonderte Behandlung der Völker. Ich denke dabei an folgendes.

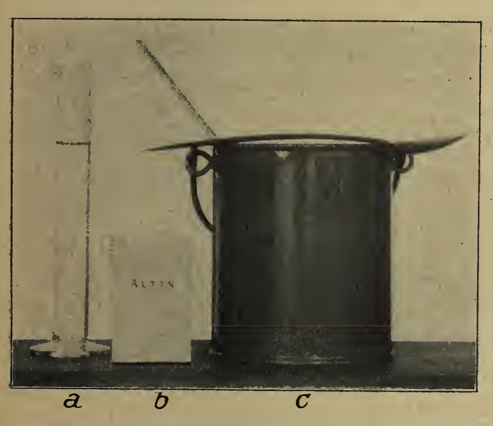


Abb. 9.
Zubehör zur Autandesinfektion (Orig.).
a) Wasser; b) Autan; c) Topf mit Löffel u. Holzstab.



Abb. 10.
Kasten mit Waben und Autangefäß (Orig.)

Vor allen Dingen erscheint es mir unbedingt notwendig, jedem Volke nur solche Waben einzuhängen, die es selbst gebaut hat. Die Erfahrung lehrt mit aller Deutlichkeit, daß durch die wahllose Verwendung ausgebauter Waben ohne unser Wissen und Wollen gefährliche Krankheitskeime in gesunde Völker verschleppt werden. Im Korbe war das ganz unmöglich. Daher sollte man Rähmchen und Kästen gleichlautend numerieren, indem man z. B. sämtliche Rähmchen des Kastens Nr. 1 gleichfalls mit dieser Nummer versieht, im Kasten Nr. 2 nur Waben verwendet, welche die Nr. 2 tragen usf. (Abb. 7). Auch im Wabenschranke werden die Waben nach Nummern gesondert aufbewahrt, damit man im Bedarfsfalle nicht lange suchen muß. Dieses Verfahren bietet den großen Vorteil, daß man beim Ausbruch einer Krankheit nur die dem verseuchten Volke entstammenden Waben zu vernichten oder einzuschmelzen braucht, während man jetzt

den ganzen Wabenvorrat beseitigen muß, weil sich die Herkunft der einzelnen Waben nicht mehr feststellen läßt.

Außerdem sollte jeder Stock sein eigenes Futtergeschirr und andere Zubehörteile haben, die nach jedem Gebrauche gereinigt werden.

Ganz zu verwerfen ist die Benutzung eines Abkehrbesens oder Gänseflügels für alle Völker, weil man damit Krankheitskeime nur zu leicht verschleppen kann. An ihre Stelle muß die einzelne Feder treten, die nach Gebrauch verbrannt wird.

Honighaltige Wabenabfälle im Freien aufzustellen, um sie von den Bienen austragen zu lassen, ist nicht ratsam. Sie werden zweckmäßiger ausgekocht, und die Auskochung abends den Bienen im Stocke gereicht.

Schließlich wird die Aufstellung der Kästen und Körbe nicht ohne Einfluß auf den Gesundheitszustand der Völker bleiben. Das bei uns übliche Zusammendrängen zahlreicher Völker auf einen beschränkten Raum, in einem Bienenhause, halte ich nicht für zweckmäßig. Der Räuberei, Überläuferei und dem Verfliegen wird dadurch viel Vorschub geleistet. Vom gesundheitlichen Standpunkte kann man nur die Einzelaufstellung oder höchstens die Vereinigung in kleinen Gruppen empfehlen. Dabei läßt sich auch die gesonderte Behandlung der Völker am leichtesten durchführen. Wer auf das Bienenhaus nicht verzichten kann oder will, soll wenigstens die Vorderwand der Beuten mit grellen Farben anstreichen (siehe Zander: 6), um den Bienen das Zurechtfinden zu erleichtern. Richters (3) Rat, das wegen des erschwerten Verstellens nicht zu tun, ist gesundheitlich ganz verfehlt.

Diese Forderungen werden den meisten Imkern übertrieben und undurchführbar erscheinen, aber sie sind es nicht, wie die Erfolge meiner Betriebsweise zeigen (5, 6). Die große Gefahr, welche die Brutkrankheiten für die Bienenzucht bedeuten, wird kein einsichtiger Imker verkennen. Wer jemals eine dieser Krankheiten auf seinem Stande gehabt hat, wird sie sich nicht zum zweiten Male wünschen. Davor kann er sich aber nur sichern, wenn er seine Betriebsweise nach den auf den vorhergehenden Seiten entwickelten Grundsätzen ändert, von denen folgende am wichtigsten sind:

1. Vorsicht im Verkehr mit fremden Imkern,
2. peinlichste Reinlichkeit im eigenen Betriebe,
3. regelmäßige Erneuerung des Wabenbaues

und

4. streng gesonderte Behandlung der Völker.

Aller Anfang ist schwer. Aber bei ernstlichem Willen wird man sich bald an die neuen Forderungen gewöhnen und finden, daß man seine Völker bei Beachtung hygienischer Grundsätze ebenso rasch, wenn nicht rascher behandeln kann als früher. Der Erfolg wird nicht ausbleiben. Die menschlichen Seuchen liefern dafür den schlagenden Beweis. Cholera, Typhus usw., einst entsetzliche Geißeln der Menschheit, haben viel von ihrem Schrecken verloren, seitdem man mit der Erkenntnis ihres wahren

Wesens wirksame Schutzmaßnahmen gefunden hat, die wir tagtäglich bereits unbewußt ausüben, indem wir uns scheuen, von Anderen benützte Teller, Gläser, Messer usw. zu gebrauchen. Auch die Bienenkrankheiten werden seltener werden, wenn die Imker sich die in diesem Kapitel niedergelegten Grundsätze einer durch den Mobilbau geforderten hygienischen Volksbehandlung zu eigen machen.

Kapitel 12.

Die Bekämpfung.

Literatur:

Außer den in Kapitel 3, 4, 10 und 11 genannten Schriften siehe:

1. Kürsteiner, J., Ist „Apicoloque" ein untrügliches Heilmittel gegen die Faulbrut der Bienen? Schweiz. Bienenztg. 1910, Nr. 11, S. 475.
2. Maaßen, A. und Brieß, H.. Die angebliche Heilung der Faulbrut bei den Bienenvölkern. Mitt. Kais. biol. Anst. f. Land- und Forstw. H. 12, 1912. Bericht der Anstalt f. 1911.
3. — , und Behn, H., Über ein neues Mittel gegen die Faulbrut. Ebenda H. 14, 1913. Bericht d. Anstalt für 1912.
4. — , Über Bienenkrankheiten. Ebenda H. 16, 1916.
5. Zander, E., Bericht über die Tätigkeit der K. Anstalt f. Bienenzucht in Erlangen im Jahre 1914. Zeitschr. f. angewandte Entomologie, Bd. II, S. 175, 1915.

Werden die im vorhergehenden Kapitel geschilderten Vorbeugungsmaßnahmen gewissenhaft durchgeführt, so kann nicht leicht eine Krankheit auftreten. Die Erfahrung bestätigt dies in vollem Umfange. Imker, welche bewußt oder unbewußt diesen Grundsätzen bereits folgen, haben, abgesehen von Weisellosigkeit über Bienenkrankheiten wenig oder gar nicht zu klagen. Trotz aller Sorgfalt kann jedoch eine der Seuchen ausbrechen. Besteht nur der geringste Verdacht, daß eine Brutseuche vorliegen könnte, so ist es Pflicht jedes gewissenhaften Imkers, mit allem Nachdruck sofort dagegen vorzugehen. Vor allen Dingen soll man den Fall aus falschem Schamgefühl oder mißverstandenem Geschäftsvorteil nicht zu vertuschen suchen. Vielmehr, wenn man sich selbst der Sache nicht gewachsen glaubt, einen erfahrenen Imker, Wanderlehrer oder Bienenmeister zu Rate ziehen. Bis derselbe eintrifft, vermeide man alles Hantieren an den Völkern und beschränke sich lediglich darauf, Räuberei in dem verdächtigen Stocke zu verhindern, wenn nötig, durch Schließen des Flugloches. Auf keinen Fall greife man sofort zum Schwefel. Manches schöne Volk, das gar nicht krank war, wurde beim ersten Verdachte aus Übereifer vernichtet. Deshalb ist es sehr ratsam, sofort eine Wabe an eine geeignete Untersuchungsanstalt (Landesanstalt für Bienenzucht in Erlangen, biologische Anstalt

in Dahlem bei Berlin, Bakteriologisches Institut der Landwirtschaftskammer Halle a. S.) einzusenden, um sicheren Aufschluß über die vorliegende Krankheit zu erhalten.

Für die Entnahme, Verpackung und Versendung von Untersuchungsproben haben sich folgende Ratschläge der Landesanstalt für Bienenzucht bewährt:

1. Alle Sendungen sind mit dem deutlichen Vermerk „Bienenseuche" auf der Adresse zu versehen.

2. Allen Paketen ist ein ausführliches Begleitschreiben vorauszusenden oder beizufügen, welches die genaue Anschrift des Absenders, die Herkunft der Probe und andere für die Untersuchung wichtige Mitteilungen enthält. Dasselbe darf nicht mit den erkrankten Waben usw. in Berührung kommen, sondern wird am zweckmäßigsten in einen Briefumschlag gelegt, der außen auf das Paket geklebt wird und zugleich als Paketadresse dient.

3. Die Waben usw. müssen in sauberes Papier eingewickelt und in einem festen Pappkasten oder Holzkistchen verpackt werden; die einfache Umhüllung mit Papier ist ganz unstatthaft, weil bei Verletzung des Paketes auf der Post Krankheitskeime leicht verschleppt werden können.

4. Von erkrankten Völkern sind, wenn irgend möglich, eine oder mehrere ganze Waben einzusenden, die möglichst wenig Honigzellen enthalten sollen.

5. Die Völker dürfen vor der Entnahme der Waben nicht abgeschwefelt werden, ist es doch geschehen, so muß dies bei der Zusendung ausdrücklich bemerkt werden.

6. Werden mehrere Gegenstände, Waben usw. aus verschiedenen Stöcken zusammengepackt, so ist jeder Gegenstand einzeln einzuwickeln und mit einer deutlichen Nummer zu versehen, die im Begleitschreiben erläutert wird.

Sobald feststeht, daß eine ansteckende Krankheit vorliegt, werden sämtliche Völker des Standes ganz genau untersucht, um den Umfang der Seuche zu ermitteln.

Wer als Sachverständiger zu solchen Untersuchungen berufen wird, soll sich entsprechend ausrüsten. Außer einem Paar leinenen Schutzärmeln, Zeitungspapier und einem zum Verpacken von Waben geeigneten Papp- oder Holzkästchen versehe man sich mit Lysoform oder Salmiakgeist zum Händewaschen und einer Lötlampe. Sehr zu empfehlen ist auch eine 5 %ige Mischung von roher Karbolsäure in Wasser, die in einer Flasche mit eingeschnittenem Kork mitgeführt wird. Auf einen Bogen Zeitungspapier gespritzt, ist die Karbolsäure ein wirksames Schutzmittel gegen Räuberei während der Untersuchung. Alle übrigen Gerätschaften werden dem verdächtigen Stande entnommen, um eine Verschleppung von Krankheitskeimen auf andere Stände zu vermeiden.

Bei der Untersuchung muß man mit der äußersten Vorsicht zu Werke gehen. Um einer weiteren Verbreitung der Seuche nach

Möglichkeit vorzubeugen, beginne man die Untersuchung bei den anscheinend oder angeblich gesunden Völkern. Bevor man den Kasten öffnet, ziehe man die Schutzärmel an und wasche sich die Hände gründlich mit heißem Lysoform- oder Salmiakwasser. Darauf werden Wabenzange und sonstige Gerätschaften mit der Benzinlötlampe abgeflammt. Liegt ein Fall von Steinbrut (Aspergillusmykose) vor, so bindet man sich zur Vorsorge ein feuchtes Tuch vor Mund und Nase, um keine Aspergillussporen einzuatmen. Dann erst öffnet man das Volk, dessen ganzer Bau auseinandergenommen werden muß. Die auf dem Wabenbock hängenden Waben werden mit Karbolpapier bedeckt. Findet man eine verdächtige Zelle, so öffnet man sie mit einem Streichhölzchen und prüft ihren Inhalt nach den früher angegebenen Kennzeichen. Nach der Untersuchung bringt man das Volk wieder in Ordnung, vermerkt den Befund außen am Kasten, reinigt Hände und Gerätschaften, verbrennt das Streichhölzchen und etwa benützte Abkehrfedern. Erst dann untersucht man das nächste Volk.

Hat man auf diese, besonders bei Hinterladern etwas mühsame, aber unerläßliche Weise die Zahl der erkrankten Völker festgestellt, so schreitet man so bald wie möglich zu nachhaltigen Gegenmaßregeln.

Medikamente, wie Reflorit, Imkerat usw. (1—5), helfen gar nichts. Ein Mittel, welches ohne Schaden für die Bienen die Bazillen tötet, gibt es nicht. Das Geld, welches man dafür ausgibt, ist zum Fenster hinausgeworfen. Auch für die Behandlung verseuchter Bienenstände gilt der alte ärztliche Grundsatz: Was die Natur nicht heilt, furiert das Messer und wo dieses versagt, hilft das Feuer. Im übrigen richtet sich die Behandlung der Brutkrankheiten nicht bloß nach Art und Grad der Krankheit, sondern auch nach der Zuverlässigkeit des Imkers. Kann man von vornherein darauf rechnen, daß die Anweisungen nicht befolgt werden, so dringe man stets auf die gänzliche Vernichtung der Völker.

Auch wenn ein Volk durch und durch verseucht und nicht mehr stark ist, bleibt das Feuer das einzige und beste Heilmittel. In Fällen hochgradiger Erkrankung kann die gänzliche Vernichtung nicht dringend genug angeraten werden. Zu dem Zweck schließt man spät abends, wenn alle Bienen im Stocke sind, das Flugloch und schwefelt das Volk ab. Am nächsten Tage gräbt man an einer entlegenen Stelle des Gartens eine Grube, in die man Stroh, Reisig oder andere leicht brennbare Stoffe hineinschichtet. Darauf kommt der ganze Wabenbau des abgeschwefelten Volkes samt allen toten Bienen. Etwa vorhandene Honigvorräte kann man ausschneiden, muß sie aber sofort sicher verwahren, damit andere Bienen nicht davon naschen. Ist der Kasten noch gut, so kratzt man mit einer Glasscherbe alle den Wänden anhaftenden Kitt- und Wachsmassen sorgfältig ab und wirft sie samt der Scherbe gleichfalls auf den Scheiterhaufen. Das gleiche geschieht mit der Abkehrfeder, mit der man Gemüll und Bienenleichen aus dem Stocke kehrte. Der Kasten selbst wird zur späteren Reinigung sicher aufgehoben. Strohkörbe werden am besten mit dem Inhalte vernichtet,

da ihre Reinigung zu mühsam ist. Sobald alles, was verbrannt werden soll, beisammen ist, übergießt man den Haufen mit Spiritus oder Petroleum, zündet ihn an und sorgt dafür, daß alles gut verbrennt. Danach schließt man die Grube. Dieses Verfahren empfiehlt sich jedoch nur für Bakterienkrankheiten (Kap. 5—9). Bei den in Kap. 1—4 geschilderten Pilzkrankheiten muß man wegen der leichten Verstäubbarkeit der Pilzsporen vorsichtiger zu Werke gehen.

Vor allem gilt diese Mahnung für die Steinbrut, da ihr Erreger auch dem Menschen gefährlich werden soll. Obgleich schwach erkrankte Völker sich nach Maaßen (Kap. IV, 9) zuweilen erholen, kann doch die völlige Vernichtung nicht dringend genug angeraten werden. Dabei dürfte es am besten sein, nach sicherer Feststellung des Befundes die Beute nicht mehr zu öffnen und mitsamt dem Inhalt zu verbrennen, um nicht durch Hantieren mit den verseuchten Waben sich und die übrigen Stöcke in Gefahr zu bringen. Bei der Kalkbrut braucht man nicht so ängstlich zu sein. Wenn es sich nicht um sehr geschwächte Völker handelt, ist bei dem verhältnismäßig harmlosen Wesen dieser Krankheit die Vernichtung der Völker kaum nötig. Hier genügt das Abkehrverfahren.

Kräftige und nur leicht an Kalkbrut, Faulbrut oder Brutpest erkrankte Völker kann man mit bestem Erfolg, falls die Jahreszeit noch nicht zu weit vorgeschritten ist, d. h. also im Frühjahre und Sommer, durch folgende Kur mit Erfolg heilen. Man versieht einen neuen oder mit Sodalauge gründlich gereinigten alten Kasten mit frischen Kunstwaben in neuen oder gereinigten Rähmchen. Darauf kehrt man das kranke Volk in den neuen Kasten ab. Um ruhiger arbeiten zu können und sich vor Räuberei zu sichern, führt man das Abkehren abseits vom Stande auf einer mit Karbolwasser besprengten Unterlage von Zeitungen durch und stellt dann den neuen Kasten an den alten, zuvor abgewaschenen Platz. Will man recht vorsichtig sein, so kann man es zunächst in einen leeren Kasten fegen, 24 Stunden einsperren und dann erst in die neue Wohnung überführen. Ich habe aber gefunden, daß dies nicht notwendig ist.

Kranke Völker in Strohkörben werden in der üblichen Weise in neue Körbe abgetrommelt. Hat man keinen neuen Korb zur Verfügung, so kann man zur Not auch einen alten nehmen, den man vorher mit einer Lötlampe oder über einem Reisigfeuer vorsichtig ausbrennt.

Schwache Völker lassen sich ohne Bedenken vereinigen, wie schon Scholtiß 1849 (Eichst. Bztg. 1849, S. 178) wußte.

Nach dem Abkehren ist das Volk reichlich zu füttern, besonders wenn die Trachtverhältnisse ungünstig sind.

Ich habe nach diesem Verfahren zahlreiche Völker, welche an Faulbrut oder Brutpest litten, ohne Ausnahme dauernd geheilt. Sollte einmal ein Rückfall eintreten, so muß man es wiederholen.

Der Heilerfolg ist, vom hygienischen Standpunkte aus betrachtet, eigentlich ein Rätsel, denn es unterliegt keinem Zweifel, daß die Bienen in ihrem Haarkleide und im Darmkanal Krankheitskeime mitschleppen.

Er beweist aber, wie ich schon oft betonte, daß der eigentliche Träger des Ansteckungsstoffes der Wabenbau ist. Dadurch, daß man die Bienen zum Bauen zwingt, tritt eine Pause in der Eierablage ein, während der sich die Bienen von den ihnen anhängenden Bakterien reinigen, so daß die neue Brut von der Seuche verschont bleibt. Dabei spielt die Ernährungsweise der Bienen eine wichtige Rolle mit. Da der Futterbrei nicht, wie man früher annahm, aus dem Mitteldarm, sondern aus Drüsen stammt und der Honigblaseninhalt nach Maaßen (4) fast immer keimfrei ist, findet bei der Fütterung der Maden eine Übertragung der Seuchen nicht statt.

Hat man sämtliche verseuchte Völker vernichtet oder abgekehrt, so schreitet man tunlichst bald zu einer durchgreifenden *Reinigung der leeren Wohnungen, gebrauchten Gerätschaften und des ganzen Standes.*

Metallene Geräte werden im Feuer ausgeglüht oder, um sie zu schonen, in Sodawasser (1 Kilo auf 10—20 Liter Wasser) eine halbe Stunde lang ausgekocht.

Die Kästen weicht man auf 24 Stunden in heißer Sodalauge ein. Am nächsten Tage bringt man die Lauge wieder auf das Feuer, brüht und bürstet den Kasten damit wiederholt ab und spült mit reinem Wasser nach. Hat man einen Waschkessel zur Verfügung, so kann man sich die Arbeit wesentlich erleichtern, wenn man Kästen, Rähmchen usw. einfach mit Soda in ihm auskocht.

Die gründliche Durchführung dieses Verfahrens genügt im allgemeinen vollständig, so daß die Kästen, nachdem sie in der Sonne getrocknet und außen frisch gestrichen sind, ohne Bedenken sofort wieder benutzt werden können. Will man ein übriges tun, so empfiehlt es sich, den Kasten, sobald er wieder trocken ist, innen und außen mit einer Bartelschen Benzinlötlampe (Abb. 11), die man in handlicher Größe in Eisenwarenhandlungen kaufen oder von einem Handwerker entleihen kann, *abzuflammen, bis das Holz leicht angesengt erscheint.* Den gleichen Dienst leisten zur Not auch ein Strohwisch oder an einen Schürhaken gebundenes und in Spiritus getauchtes Werg.

Zur Reinigung und Desinfektion der verseuchten Strohkörbe empfiehlt *Maaßen* eine *Ätzkalk-Sodamischung.* „3 kg Ätzkalk werden mit ungefähr 2 Liter kaltem Wasser gelöscht und zu dem staubförmigen Kalk 5 kg Sodapulver gegeben. Dann wird 1/2 Liter heißes Wasser zugegossen und die Mischung mit einem hölzernen Spatel kräftig umgerührt. Die nach Verlauf von 1/2 Stunde entstandene dickflüssige Masse ist äußerst ätzend. Daher muß man damit bei der Anwendung sehr vorsichtig sein und vor allen Dingen Hände und Gesicht (Augen) davor schützen. Die Mischung wirkt nicht nur reinigend, sondern gleichzeitig auch keimtötend. Die Dauerformen gehen durch diese nicht sofort zugrunde, sondern es bedarf dazu einer mindestens 24stündigen Einwirkung. Die Mischung wird zweckmäßig mit dem Holzspatel oder einem Löffel aus Holz oder Eisenblech auf das Stroh im Innern der Körbe aufgetragen und so ausgebreitet, daß die ganzen Wandungen damit bedeckt sind. Die

Außenwände müssen besonders in der Gegend des Bodens, also der unteren Strohwülste und des Spund- und Flugloches in der gleichen Weise behandelt werden. Nach 24stündiger Einwirkung der Mischung spült man sie von den Korbwandungen mit Wasser ab und stellt darauf die Körbe zum Trocknen hin. Die Strohwohnungen leiden unter der Behandlung nicht, sie nehmen dadurch nur eine etwas dunkelgelbe Färbung an." Im allgemeinen rate ich nicht, bei dem geringen Wert der Körbe Zeit und Arbeit auf ihre Reinigung zu verwenden.

Der Reinigung der Wohnungen und Geräte schließt sich eine Säuberung des ganzen Standes an. Standbretter,

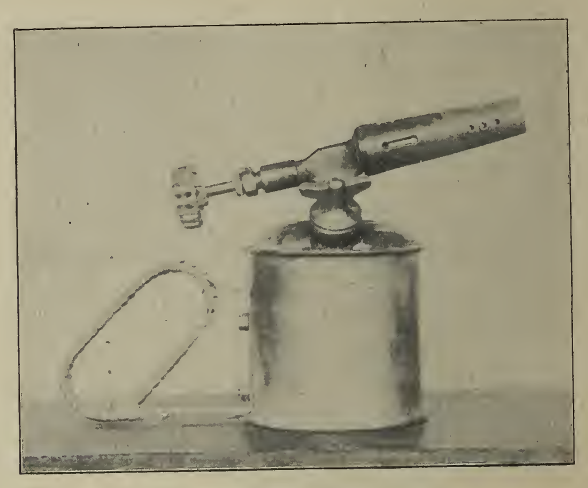


Abb. 11. Benzinlötlampe.

Tische, Wände usw. sind mit heißem Sodawasser und Seife zu scheuern und nach dem Trocknen nötigenfalls mit einem frischen Firnis- oder Ölfarbeanstrich zu versehen.

Der Erdboden vor dem Stande wird mit Kalkmilch begossen, tief umgegraben und festgestampft. Ein Zementbelag läßt sich wesentlich leichter reinigen.

Honig aus verseuchten Völkern zu gewinnen, ist im allgemeinen nur ratsam, wenn er nicht wieder an Bienen gefüttert wird. Um die Schleuder nicht zu verseuchen, wird er am zweckmäßigsten auf warmem Wege ausgelassen. Brutfreie Honigwaben und von den Brutwaben abgeschnittene Honigkränze werden mit einem Messer möglichst zerkleinert, in einem Wasserbad unter Umrühren auf 40° C. erwärmt und der Honig durch ein Sieb laufen lassen oder in einem Sack ausgepreßt. Der so aus faulbrut- oder brutpestkranken Stöcken gewonnene Honig kann ohne Bedenken genossen werden. Bei Pilzkrankheiten muß er aber auch für den menschlichen Genuß un-

bedingt keimfrei gemacht werden. Das geschieht am einfachsten in geschlossenen Büchsen durch einstündiges Erhitzen im Weckapparat, der ja heute in den meisten Haushaltungen vorhanden ist. Wo ein solcher Apparat fehlt, versetzt man den Honig mit der gleichen Menge Wasser und kocht ihn so lange, bis er etwa auf die ursprüngliche Menge eingedampft ist. Er färbt sich dabei zwar etwas dunkel, kann aber trotzdem im Haushalt gut verwendet werden. Als Bienenfutter möchte ich ihn aber auch jetzt nicht empfehlen, um jeder Ansteckung aus dem Wege zu gehen.

Der Gewinnung des Wachses steht nichts im Wege. Man kann höchstens die mit kranker Brut stark belegten Wabenteile zuvor wegschneiden und verbrennen. Das Übrige zerkleinert man möglichst fein, zerkocht es mit wenig Wasser zu einem Brei und preßt das Wachs durch ein Tuch. Die Rückstände verbrennt man. Das gewonnene Wachs wird durch zweimaliges Auskochen mit reichlich Wasser weiter gereinigt. Die Kochzeit soll vom Momente des Siedens an gerechnet mindestens eine Stunde betragen. Maaßen empfiehlt den Zusatz von ca. ½ Pfund Kochsalz auf 1 Liter Wasser, weil dadurch die Siedetemperatur des Wassers erhöht wird. Das Kochsalz muß man dann aber durch wiederholtes Auskochen mit reinem Wasser wieder entfernen. Bei der geringen Widerstandsfähigkeit der Brutseuchenkeime ist das Kochsalz ganz entbehrlich.

Vor allen Dingen muß der gesamte auf dem Stande vorhandene Wabenvorrat der Sicherheit wegen eingeschmolzen werden, da man bei der jetzigen wahllosen Verwendung der Waben in allen Stöcken ihre Herkunft nicht mehr feststellen kann, sobald die Waben dem zugehörigen Stock entnommen sind. Aus dem gewonnenen Wachs preßt man Kunstwaben, erneuert damit nach und nach den Bau sämtlicher Völker und zwingt die Bienen, an der Gesundung des Standes mitzuarbeiten. Die Erneuerung des Wabenbaues auch der gesunden Völker muß das Bekämpfungswerk krönen. Sie ist das einzige naturgemäße Heilverfahren. Wer seine Völker streng gesondert behandelt, Kästen und Waben gleichlautend numeriert, hat es leichter, da er nur die Waben des verseuchten Volkes auszumerzen braucht.

Trotz dieser energischen Maßnahmen muß man den Völkern eines verseucht gewesenen Standes noch für längere Zeit große Aufmerksamkeit zuwenden, denn ein erneuter Ausbruch der Seuche ist nicht ausgeschlossen. Wenn sich bis zur Einwinterung oder im nächsten Frühjahr keine neuen Anzeichen einer Krankheit bemerkbar machen, kann der Stand als gesund gelten.

Alphabetisches Sachverzeichnis.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 83.

Handbuch der Bienenkunde
in Einzeldarstellungen.

Von

Professor Dr. **Enoch Zander,**
Leiter der Landesanstalt für Bienenzucht in Erlangen.

I. **Die Brutkrankheiten und ihre Bekämpfung.** 2. Auflage von „Die Faulbrut und ihre Bekämpfung". Mit 8 Tafeln und 11 Abbildungen. Preis ℳ 3.50.

II. **Die Krankheiten und Schädlinge der erwachsenen Bienen.** Mit 8 Tafeln und 13 Abbildungen. Preis ℳ 1.60.

III. **Der Bau der Biene.** Mit 20 Tafeln und 149 Abbildungen. Pris geb. ℳ 6.—.

IV. **Das Leben der Biene.** Mit 120 Abbildungen. Preis geb. ℳ 5.—.

Über dieses epochemachende Werk schreibt der bekannte Zoologe Universitätsprofessor Dr. A. Fleischmann, Erlangen:

Unter diesem Titel gibt der treffliche Leiter der wissenschaftlichen Abteilung der Anstalt für Bienenzucht in Erlangen den Inhalt seiner bei den Lehrkursen gehaltenen Vorträge über Bau, Leben und Krankheiten der Honigbienen heraus und zwar getreu dem an der Anstalt herrschenden Grundsatz der Anschaulichkeit und leichten Verständlichkeit mit Berücksichtigung der strengsten Anforderungen an wissenschaftliche Gründlichkeit. Mögen recht viele Bienenzüchter die praktischen Ratschläge des tüchtigen Verfassers sich ganz zu eigen machen, dann wird das Werk seinen edlen Zweck zur Aufklärung weiter im argen Dilettantismus befangener Imkerkreise und zum Heile der vaterländischen Bienenzucht erfüllen!

Wandtafeln zur Bienenkunde.

Von

Professor Dr. **Enoch Zander,**
Leiter der Landesanstalt für Pflanzenschutz in Erlangen.

Das Wandtafelwerk gelangt in 3 Serien zur Ausgabe.

Fertig liegt vor:

Serie I. **Die Biologie der Biene.** (Mit 3 Tafeln.)

Tafel 1. Bau und Bauordnung.
„ 2. Körpermerkmale und Rasseneigentümlichkeiten der Biene.
„ 3. Nahrungserwerb, Blütenbestäubung.

Größe der Tafeln 100:130 cm. Preis jeder Tafel ℳ 4.50.

Später werden erscheinen: Serie II: Die Anatomie der Biene. Serie III: Die Krankheiten der Biene.

Diese Tafeln sind vorzüglich geeignet, den bienenwirtschaftlichen Unterricht durch die Anschauung zu fördern. Wir können die Tafeln den Bezirksvereinen und Imkerkursen wärmstens empfehlen. In dieser klaren, richtigen und sorgfältigen Ausführung hat es bisher keine Wandtafeln gegeben. Der Herausgeber hat damit der Bienenzucht abermals einen großen Dienst geleistet.

Aus „Die Biene und ihre Zucht".

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 83.

Wegweiser für neuzeitliche Bienenzucht mit besonderer Berücksichtigung der Königinzucht in 236 Fragen und Antworten. Von Julius Herter, Wanderlehrer des Württ. Landesvereins für Bienenzucht. 4. Aufl. Mit 107 Abbildungen. Preis gebunden ℳ 4.—.

Wer ein tüchtiger Imker werden, wer mit Erfolg imkern, und wer in Vereinen belehrend wirken will, dem sei dieses mit über 100 Abbildungen geschmückte, handliche Buch aufs beste empfohlen. Es wird sich in dieser neuen, verbesserten Auflage rasch viele weitere Freunde erwerben.

Die Bienenzucht, ein lohnender Nebenerwerb für Kriegsbeschädigte. Lehrbuch der prakt. Bienenzucht von A. Alfonsus und W. Graebener. Mit 88 Abbildungen. Preis ℳ 2.50.

Ich kann das kurzgefaßte prächtige Buch über Bienenzucht jedem Bienenzüchter auf das beste empfehlen. R. Baumann, Obergärtner d. Kgl. Lehranstalt in Geisenheim a. Rh.

Meine Königinnenzucht. Von Dr. Karl Brünnich. Mit 11 Abbildungen. Preis ℳ 1.20.

Es handelt sich nicht um eine am grünen Tisch verfaßte Arbeit, sondern um das Ergebnis eingehender Forschungen eines Imkers, der viele Hunderte von Königinnen erzogen und verwertet hat; ohne sich in unnütze theoretische Spekulationen einzulassen, gibt der Verfasser die Art der Zucht, wie er sie mit Glück seit 17 Jahren herausgearbeitet hat und zwar so, daß sich jeder Imker an Hand der Schrift zum erfolgreichen Königinnenzüchter heranbilden kann. Im Interesse der deutschen Bienenzucht ist dieser wertvollen Arbeit weiteste Verbreitung und Beachtung zu wünschen.

Der Wagstock und die bienenwirtschaftlichen Beobachtungs- und Hilfsstationen in ihrer Handhabung und Bedeutung für den Imker. Preis 75 ₰.

Die Bedeutung, welche ein ständig auf einer Wage stehendes Bienenvolk sowohl für den forschenden als auch für den praktisch rechnenden Imker erhält, wird mehr und mehr erkannt. In dieser Schrift wird eingehende Belehrung und Aufschluß über den Wagstock gegeben und gezeigt, wie die Beobachtungsstationen zu nutzbringenden Hilfsstationen für die Bezirksimkereien gestaltet werden können.

Der Bienenhaushalt. Von Fr. Pfäfflin, Oberinspektor am Kgl. Waisenhaus in Stuttgart. 4. Aufl. Mit 34 Abb. Geb. ℳ 1.40.

In ebenso anziehender als gemeinfaßlicher Darstellung schildert der Verfasser zuerst das interessante Leben der Bienen nach allen Seiten, gibt sodann genaue Anleitung zur Errichtung der Bienenwohnungen und bietet schließlich in gedrängter Kürze klare Belehrung über eine rationelle und erfolgreiche Pflege der Bienen und der Bienenzucht.

Neues Honigbuch. Wert und Verwendung des echten Bienenhonigs zu Speisen und Getränken, sowie zu Heilmitteln bei Krankheiten. Mit 150 Rezepten von J. N. Scheel. Preis geb. ℳ 1.20.

Mit der Herausgabe dieses Büchleins hat der Verfasser, der als langjähriger Lehrer der Bienenzucht im Honiggebiet daheim ist und reiche Erfahrungen besitzt, allen Honigliebhabern und Bienenzüchtern eine wirkliche Freude bereitet, da in dem Honigbuch der große Wert des kostbaren Honigs und seine vielseitige Verwendung in gesunden und kranken Tagen in vielfach praktischer und ausführlicher Weise gezeigt wird.

Der Gemüsebau in Feld und Garten. Für Gärtner, Landwirte und Gartenbesitzer, Gartenbauschulen, landwirtschaftliche Winterschulen und gärtnerische Fortbildungsschulen. Von J. Kindshoven, Staatl. Gartenbauinspektor in Bamberg. Mit zahlreichen Abbildungen. Preis geb. ℳ 5.—.

Diese mit Spannung erwartete Schrift des bekannten und auf dem Spezialgebiete des Obst- und Gartenbaues seit Jahren mit Erfolg rege tätigen Verfassers zeigt den Weg, wie die einzelnen Gemüsearten und Sorten richtig zu bauen, zu behandeln und zu düngen sind und bietet auch sonst noch eine Fülle von Anregungen praktischer Natur. Die Schrift ist jedem, der sich mit Gemüsebau befaßt, angelegentlichst zu empfehlen.

Der Gemüsesamenbau. Kurze Anleitung über den Samenbau der wichtigsten Gemüsearten. Von Obst- und Gartenbaulehrer R. Trenkle. Preis ℳ 2.60.

An Hand dieses sehr empfehlenswerten Buches ist jeder Gemüsezüchter in der Lage, den örtlichen Verhältnissen entsprechend, Gemüsesamenbau im großen oder für den eigenen Bedarf erfolgreich zu betreiben.

Christ-Lucas Gartenbuch. Eine gemeinfaßliche Anleitung zur Anlage und Behandlung des Hausgartens sowie zur Zucht und Pflege der Blumen, Ziergehölze, Gemüse, Obstbäume und Reben einschließlich der Blumenzucht im Zimmer. Mit einem Anhang enthaltend: Gartenkalender. 20. Auflage. Von Ökonomierat Fr. Lucas, Direktor des Pomolog. Instituts in Reutlingen. Mit 286 Abbildungen und 2 farbigen Doppeltafeln enthaltend die tierischen und pflanzlichen Schädlinge der Obstbäume. Preis geb. ℳ 7.60.

Dieses **durchaus praktische** Gartenbuch eignet sich für **jeden Gartenbesitzer, welcher ohne kunstgärtnerische Beihilfe seinen Hausgarten, ob groß oder klein, selbst bebaut;** ein solcher wird kaum etwas darin vermissen, und sowohl über die **Anlage des Gartens, dessen Ausschmückung durch Gehölze und Blumen** usw., als insbesondere über die **nutzbringenden Kulturen (Gemüsebau, Obstbau und Weinstock) zuverlässige und ausführbare** Angaben finden. Ein **Gartenkalender** (die wichtigsten Arbeiten im Hausgarten nach ihrer Zeitfolge geordnet) und ein ausführliches **Sachregister** bilden den Schluß dieses altbewährten Gartenbuches.

Der Gartenfreund. Praktischer Ratgeber für Anlage und Pflege des Obst-, Gemüse- und Blumengartens. Von Georg Thiem, Staatlicher Obstbaulehrer, Leiter der Obst- und Gartenbaukurse an der Badischen Landwirtschaftsschule Augustenberg (Baden). Mit Abbildungen. Preis gebunden etwa ℳ 4.—.

Jeder Gartenbesitzer soll auch ein Selbstversorger in Obst und Gemüse, der so unentbehrlichen Nahrungsmittel, werden. Nur durch geschickte Ausnützung des Landes wird ein hoher Ertrag und dadurch die Versorgung der Familie mit Gartenerzeugnissen für das ganze Jahr ermöglicht. Die hiezu erforderlichen Kenntnisse zu vermitteln hat sich vorliegendes Buch zur Aufgabe gemacht und sich ihrer auch in vorzüglichster Weise entledigt.

Der Hausgarten. Kurze Anleitung zur Anlage, Einrichtung und Unterhaltung desselben unter besonderer Berücksichtigung des Gemüsebaues. Von Landesökonomierat Rebholz, Bayer. Landesinspektor für Obst- und Gartenbau. 2. Auflage. Mit 62 Abbildungen. Preis geb. ℳ 2.—.

Die wichtigsten Feinde und Krankheiten der Obstbäume, Beerensträucher und des Strauch- und Schalenobstes. Von Prof. Dr. G. Lüstner, Vorsteher der pflanzenpathologischen Versuchsstation der Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Geisenheim a. Rh. Mit 153 Abbildungen. Preis geb. ℳ 4.—.

Feinde und Krankheiten der Gemüsepflanzen. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. Mit 43 Abbildungen. Preis ℳ 1.20.

Diese beiden im Auftrage des Preuß. Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten verfaßten reich illustrierten Bücher werden jedem **Obstzüchter, Landwirt, Gärtner und Gartenbesitzer** vorzügliche Dienste leisten. Bei jeder Krankheit und jedem Feind sind zuerst das Krankheitsbild beschrieben, danach die Entwicklungsgeschichte und Lebensweise des Erregers behandelt und schließlich die wirklich brauchbaren und durchführbaren Bekämpfungsmittel und -maßnahmen angegeben. Dadurch ist es jedem möglich gemacht, eine ihm unbekannte Krankheit oder einen von ihm noch nicht beobachteten Feind mit Sicherheit zu erkennen und sofort unschädlich zu machen.

Zeitgemäße Maßnahmen beim Umpfropfen älterer Bäume. Eine kurzgefaßte Anweisung, wie hohe Werte dem Obstbau erhalten und die Obsterträge ohne Vermehrung der Obstbäume wesentlich erhöht werden können. Von Ökonomierat Fr. Schönberg, Vorstand der Gartenbauschule Hohenheim. Mit 45 Abbildungen. Preis ℳ 1.—.

Die Fruchtbarkeit der Obstbäume, ihre physiologischen Ursachen und ihre Einleitung auf künstlichem Wege. Von W. Poenicke, Mitinhaber der Firma Ed. Poenicke, Baumschulen, Delitzsch. 2. Auflage. Mit 32 Abbildungen. Preis geheftet ℳ 3.—.

„Warum?“ und „Weil!“ im Zwergobstbau. Verbesserung der obstbaulichen Kulturverfahren nach den Ergebnissen der neuesten Forschungen. Von Walter Poenicke, Mitinhaber der Firma W. Poenicke & Co., Baumschulen, Delitzsch. Mit 120 Abbildungen. Preis etwa ℳ 4.—.

Landwirtschaft.

Martin=Zeeb, Handbuch der Landwirtschaft. 7. umgearbeitete Auflage. Mit etwa 400 Abbildungen. Preis geb. etwa ℳ 10.—. (Erscheint im Herbst 1919).

Dieses längst bewährte „Handbuch der Landwirtschaft", das in seiner 7. Auflage eine gründliche Umarbeitung erfahren hat, berücksichtigt sowohl die neuesten Erfahrungen der Praxis als auch die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung in vollem Maß. Dabei wird das Gesamtgebiet der Landwirtschaft — Acker- und Pflanzenbau, Tierzucht und Betriebslehre — in einer für jedermann leicht verständlichen Weise behandelt. Auf gute Illustration des Buches wurde ein besonderer Wert gelegt.

Das Jahr des Landwirts in den Vorgängen der Natur und in den Verrichtungen der gesamten Landwirtschaft. Ein Handbuch für den prakt. Landwirt, dargestellt von Fr. Möhrlin. 4. Aufl., bearbeitet von Ökonomierat V. Weitzel. Mit 128 Abbild. und 2 farbigen Doppeltafeln, enthaltend: tierische und pflanzliche Schädlinge der Obstbäume. Preis geb. ℳ 5.—.

Ein prächtiges Buch, in welchem sich der Verfasser die Aufgabe stellt, die **Arbeiten des Landwirts** (Feldbau, Handelsgewächsbau, Obst- und Gemüsebau, Viehzucht einschließlich Milchwirtschaft, Pferde-, Schweine-, Geflügel- und Bienenzucht) **in der natürlichen Reihenfolge der Jahreszeiten** darzustellen, wodurch dem Werke der große Vorzug zuteil wurde, **dem Landwirt gerade dann mit dem entsprechenden Rat zur Hand zu sein, wenn er ihn am nötigsten braucht.** Die Vorgänge in der Natur, mit echt poetischem Hauch umwoben, sind wie die Gesetze derselben, in leichtverständlicher Form dargestellt.

Neuzeitliche Landwirtschaft. 20 gemeinfaßliche Vorträge über Maßnahmen zur Ertragssteigerung in mittleren und kleineren Landwirtschaftsbetrieben. Von Ök.=Rat G. Linckh, Generalsekretär der Landw.=Kammer für das Großh. Sachsen, Weimar. 2. Auflage. Geb. ℳ 5.—.

In 20 flott ausgearbeiteten Vorträgen ist es dem Verfasser gelungen, das Wichtigste aus allen Gebieten der Landwirtschaft in entsprechender Form zu behandeln. Dem Landwirtschaftslehrer wird diese Schrift bei Abhaltung von Vorträgen ein **willkommenes Nachschlagewerk** und dem praktischen Landwirt eine **Quelle reicher Belehrung** sein.

Nachschlagebuch für Haus, Hof und Feld. Von Landwirtschaftsinspektor O. Bazlen. Mit 9 Abbildungen. Preis gebunden ℳ 2.40.

Dieses in Taschenbuchformat erschienene Werk behandelt in kurzer und leicht faßlicher Weise die wichtigsten Fragen des Acker- und Pflanzenbaus und der Tierhaltung. Außerdem gibt das Buch Auskunft über eine Reihe anderer Fragen von allgemeiner Bedeutung wie über menschliche Ernährung, erste Hilfeleistung bei Unfällen, Geldwesen, Maß und Gewichte, Zollsätze, Post- und Eisenbahngebührentarif, Versicherung, Haftpflicht des Tierhalters und vieles andere.

Die Wirtschaftslehre des Landbaues. Ein Lehrbuch für Landwirte, Studierende, Landwirtschaftslehrer und Verwaltungsbeamte. Von Professor Dr. F. Waterstradt, Hohenheim. Preis gebunden ℳ 10.—.

Theorie und Praxis der Pflanzenzüchtung. Ein Leitfaden für praktische Landwirte und Studierende. Von Dr. H. Lang, Vorstand der großh. bad. Saatzuchtanstalt Hochburg. Mit 47 Abbildungen. Preis geb. ℳ 5.—.

Landwirtschaftlicher Taschen- u. Schreibkalender. Herausgegeb. vom Landesök.=Rat Fr. Maier=Bode. Preis geb. ℳ 2.—. (Preis für 10 Exempl. ℳ 18.—.)

Vermehrte Futtergewinnung aus der heimischen Pflanzenwelt. Von Prof. Dr. Hiltner, Dir. der Anstalt für Pflanzenbau u. Pflanzenschutz in München.

I. Teil: Die Gewinnung von Futter auf dem Ackerland. Mit 14 Abb. Preis ℳ 2.20.

II. Teil: Wald, Heide und Moor als Futterquellen. — Die Verwertung der Wasser- und Sumpfpflanzen. Futtergewinnung aus Gemüse-, Obst-, Wein- und Hopfengärten usw. Anhang: Die Aufschließung des Strohes. — Mit 23 Abbild. Preis ℳ 4.80.

III. Teil: Gewinnung von Futter auf Wiesen und Weiden. (Wird im Sommer 1919 erscheinen.)

Landwirtschaft.

Tierwelt und Landwirtschaft, des Landwirts Freunde und Feinde unter den freilebenden Tieren. Von Geheimrat Professor Dr. G. Rörig. Mit 5 Farbentafeln und 439 Textabbildungen. Preis gebunden ℳ 7.—.

Witterungskunde für Landwirte. Eine Anleitung zur Anstellung von meteorologischen Beobachtungen und zur Benützung von Wetterkarten. Von Prof. Dr. Paul Holdefleiß in Halle a. S. Mit 14 Textabbildungen und 6 Wetterkarten. Preis brosch. ℳ 2.80.

Die Kartoffel und ihre Kultur nach rationellen Grundsätzen. Von Ökonomierat Dr. Rudolf Ulrich. Mit 37 Abbildungen Preis geb. ℳ 1.40.

Tabak.

Tabakbüchlein. Herstellung von Pfeifentabak im Kleinen, von Zigarren im Kleinen, von Pfeifentabak aus Zigarrenspitzchen, von Schnupftabak, von Ersatztabak (Kunsttabak), von Beizen und Saucen. Anhang: Zwölf goldene Regeln des Tabakbaues. Von Rud. Steppes, Landwirtschaftslehrer. Preis ℳ 1.20.

Der deutsche Tabakbau unter Heranziehung auch außerdeutscher beachtenswerter Maßnahmen. Ein Leitfaden für den Landwirt, Gärtner und Gartenbesitzer. Von Rud. Steppes, Landwirtschaftslehrer. Mit 26 Abbild. 2. Aufl. Preis ℳ 2.60.

Tierheilkunde und Fütterungslehre.

Th. Merk's Haustierheilkunde für Landwirte. 12. Aufl. neu bearbeitet von L. Hoffmann, Prof. an der Kgl. tierärztl. Hochschule zu Stuttgart. Mit 168 Abb. Preis geb. ℳ 5.—.

Professor Hoffmann hat es in **musterhafter Weise** verstanden, mit der **Neubearbeitung** dieser „**Haustierheilkunde**" ein Buch zu schaffen, so wie es jeder **praktische Landwirt**, der wenig Zeit zum Lesen hat, wünscht: nämlich **leichtverständlich und übersichtlich.** Eine große Zahl **prächtiger Originalabbildungen** über **Heilkunde** ist in den Text aufgenommen worden, wodurch das Verständnis und der Nutzen des Buches wesentlich erhöht wurde. Die inneren wie die äußeren Krankheiten sind aufs eingehendste besprochen, und die bewährtesten Mittel zur Erkennung und Bekämpfung in klarer Weise angegeben, auch ist den seuchenhaften Krankheiten und der Behandlung und Tilgung derselben nach reichsgesetzlichen Vorschriften eingehendste Berücksichtigung zu teil geworden.

Kriegsfuttermittel. Von Dr. Max Kling, Vorstand der landwirtsch. Abteilung an der landwirtsch. Kreisversuchsstation in Speyer. Preis geb. ℳ 8.—.

Die Fütterung der landwirtschaftlichen Nutztiere. Auf Grund der neuen Forschungsergebnisse und praktischer Erfahrung in gemeinverständlicher Form bearbeitet von Ök.-Rat G. Linckh, Generalsekretär der Landwirt.-Kammer für das Großherzogtum Sachsen. Preis geb. ℳ 6.—.

Leitfaden der Fütterungslehre. Von Oek.-Rat Linckh. 3. Aufl. Preis geb. ℳ 1.50.

Kurze Fütterungslehre mit Anleitung zur Aufstellung von Futterrationen. Auf Grund der neuesten, insbesondere der Kellner'schen Forschungen in leichtfaßlicher Form bearbeitet von V. Renner, Kgl. Landwirtschaftslehrer in Frankenthal (Pfalz). 2. Auflage. Preis gebunden ℳ 1.60.

Waldwirtschaft.

Grundriß der Forstwissenschaft für Landwirte, Waldbesitzer und Forstleute. Von Dr. V. Schüpfer, Professor der Forstwissenschaft an der Universität München. Mit 53 Abbild. Preis gebunden ℳ 6.50.

Der Wald und dessen Bewirtschaftung. Von Kgl. Oberforstrat H. Fischbach. 3. Aufl. von Oberförster Dr. Wörnle. Mit 42 Abbild. Geb. ℳ 2.—.

Der Waldbau nach wissenschaftlicher Forschung und praktischer Erfahrung. Von Professor Dr. Anton von Bühler in Tübingen. I. Band. Geb. ℳ 18.50. (Der II. Band erscheint Herbst 1919).

Tierzucht.

Fortschrittliche Tierzucht. Allgemeine und besondere Züchtungskunde umfassend Pferd, Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Kaninchen u. Geflügel. Von A. Hink, Großherzogl. bad. Zuchtinspektor a. D. Preis geb. ℳ 2.80.

Die Rinderzucht des Kleinbetriebes. Von Professor Dr. L. Führer. Mit 38 Abbildungen. Preis gebunden ℳ 3.50.

Anleitung zur Beurteilung der Rinder. Gemeinfaßliche Belehrung für Studierende der Landwirtschaft und der Veterinär-Medizin, für Landwirte und Rindviehbesitzer. Von Dr. C. Nörner. Mit 70 Abbildungen. Preis brosch. ℳ 5.—, geb. ℳ 6.50.

Geburtshilfe und Geburtspflege. Ein praktischer Ratgeber für Viehbesitzer. Von Dr. C. Nörner. Mit 46 Abbildungen. Preis geb. ℳ 3.20.

Zucht und Haltung des Rindes. Von Ökonomierat A. Schmid u. B. Schuemacher, Großh. Bezirkstierarzt. Mit 14 Abbildungen und 5 Tafelbildern. Preis geb. ℳ 1.60.

Die Pferdezucht unter Berücksichtigung des betriebswirtschaftlichen Standpunktes. Von Dr. Simon v. Nathusius, Professor am landw. Institut der Universität Halle. Mit 12 Abbild. Geb. ℳ 4.—.

Verfasser bespricht zunächst die Geschichte und Naturgeschichte des Pferdes, dann seine verschiedenen Rassen, dabei die zwei großen Abteilungen „**Laufpferd und Schrittpferd**" feststellend, weiter das Laufen des Pferdes einschl. der Gangarten. Dann behandelt er die Zucht des Pferdes im allgemeinen und im besonderen und die Haltung des Pferdes (Pflege und Ernährung). Schließlich teilt er seine Gedanken über Aussichten und Kosten der **Pferdezucht**, über Leistungsprüfung und über Wert und Aufgabe der Gestütbücher mit.

Aus Biologie, Tierzucht und Rassengeschichte. Von Prof. Dr. K. Kraemer in Hohenheim.
I. Band. Mit 36 Abbildungen. Gebunden ℳ 10.—.
II. Band. Mit 67 Abbildungen. Gebunden ℳ 10.—.

Kleintierzucht.

(Schweine, Schafe, Ziegen, Kaninchen.)

Kleintierzucht in Eigenheim, Heimstätte und Siedelung. Kurzgefaßte Anleitung zur Zucht und Haltung von Ziegen, Schweinen, Kaninchen und Geflügel nach neuesten Grundsätzen und Erfahrungen von August Hink, Großh. Tierzuchtinsp. Mit 13 Abbild. Preis ℳ 1.—. (Preis für 25 Stück ℳ 22.50.)

Zucht, Haltung, Mastung und Pflege des Schweines. Bearbeitet von A. Junghans und A. Schmid, Großh. bad. Ökonomieräte. 4. Auflage. Mit 15 Abb. und 10 Tafelbild. Geb. ℳ 1.80.

Das Schaf. Seine wirtschaftliche Bedeutung, seine Zucht, Haltung und Pflege. Ein Handbuch für mittlere und kleine Schafhalter. Von Reg.-Rat F. Oldenburg, Kgl. Preuß. Amtsrat. Mit 11 Rassebildern. Preis geb. ℳ 1.40.

Schafzucht. Von Ökonomierat Behr. Preis 30 ₰.

Das Buch von der Ziege. Von L. Hoffmann, Professor für Tierzucht. 2. Aufl. Mit 4 Tafeln und 8 in den Text gedruckten Abbild. Preis geb. ℳ 1.40.

Die Zucht der rehfarbenen, hornlosen Schwarzwald-Ziege in Württemberg. Von Oberamtstierarzt Honeker. Mit 6 Abbild. Preis ℳ 1.80.

Die Ziegenzucht. Von Direktor Gaul. Preis 30 ₰.

Die Kaninchenzucht. Von Pfarrer E. Felden. 2. Aufl. Mit 17 Abb. Preis ℳ 1.60.

Geflügelzucht.

Neuzeitliche Nutzgeflügelzucht. Anleitung zur einträglichen Zucht und Mast von Hühnern, Gänsen und Enten, Truten, Perlhühnern und Tauben, nebst einer Belehrung über Geflügelkrankheiten, Währschaft und Haftpflicht des Geflügelhalters. (Die Fütterung ist sehr ausführlich behandelt). Von Aug. Hink, Großh. Tierzuchtinspektor a. D. Mit 98 Abbild. Preis *M* 3.50.

Ich züchte schon 25 Jahre Geflügel und kenne so ziemlich alle deutschen Werke über Geflügelzucht, aber **ich habe bis jetzt noch kein so praktisches, für jeden Züchter verständliches Buch über Geflügelzucht zur Hand gehabt wie das vorliegende von Hink.**

Das eine Buch bringt zu wenig, das andere zu viel, im Hinischen findet man alles, was für den praktischen Züchter wissenswert ist. Deshalb kann das Buch jedem Geflügelzüchter **nicht warm genug empfohlen werden, es wird für jeden von großem Wert und Vorteil sein.**

Schlachthofdirektor Zeeb, Freudenstadt.

Wirtschaftsbuch für die Geflügelzucht. Von A. Hink. 4. Aufl. Preis 60 ₰.

Tagebuch für die Fallennesterprüfung. Von Zuchtinsp. A. Hink. Preis 60 ₰.

Die Zucht und Pflege des landwirtsch. Nutzgeflügels. 5. Aufl. mit 25 Abbild. Von Landwirtschafts-Inspektor Römer. Geb. *M* 1.40.

Die Wirtschaftsweise der Nutzgeflügelhaltung. 2. Aufl. Von Landwirtschafts-Inspektor Römer. Mit 22 Abbild. Geb. *M* 1.20.

Der Geflügelhof. Von E. Nordmann, Leiterin der Geflügelzüchterei der wirtschaftl. Frauenschule Maidburg. Mit 36 Abbild. Preis geb. *M* 1.30.

Zucht und Pflege der Hühner. Von H. Zeitlinger. Preis 30 ₰.

Schlachtentenzucht. Von Dr. Ulrich. Preis 30 ₰.

Bienenzucht.

Die Bienenzucht. Lehrbuch der prakt. Bienenzucht von A. Alfonsus und W. Graebener. Mit 88 Abbildungen. Preis geb. *M* 2.50.

Wegweiser für neuzeitliche Bienenzucht, mit besonderer Berücksichtigung der Königinzucht in 236 Fragen und Antworten. Von Julius Herter, Wanderlehrer des Württ. Landesvereins für Bienenzucht. **4.** Aufl. Mit 107 Abbild. Preis geb. *M* 4.—.

Der Bienenhaushalt. Von Fr. Pfäfflin, Oberschulrat. **4.** Aufl. Mit 34 Abb. Geb. *M* 1.40.

Meine Königinnenzucht. Von Dr. Karl Brünnich. Mit 11 Abb. Preis *M* 1.20.

Handbuch der Bienenkunde in Einzeldarstellungen. Von Prof. Dr. E. Zander (Kgl. Anstalt für Bienenzucht in Erlangen).

I. Die Faulbrut und ihre Bekämpfung. Mit 4 Tafeln und 8 Original-Abbildungen. Preis *M* 1.—.

II. Die Krankheiten und Schädlinge der erwachsenen Bienen. Mit 8 Taf. und 13 Abbild. Preis *M* 1.50.

III. Der Bau der Biene. Mit 20 Taf. u. 149 Abb. Preis geb. *M* 5.60.

IV. Das Leben der Biene. Mit 120 Abbild. Preis geb. *M* 4.60.

Unter obigem Titel gab der treffliche Leiter der wissenschaftlichen Abteilung der K. Anstalt für Bienenzucht in Erlangen ein Sammelwerk über Bienenkunde heraus, das in der gesamten Fachpresse eine begeisterte Aufnahme gefunden hat. Die Zander'schen Schriften, welche in vielfachen Beziehungen bahnbrechend sind, sollten daher in keiner Imkerbibliothek fehlen.

Milchwirtschaft und Käserei.

Schäfers Lehrbuch der Milchwirtschaft. Ein Leitfaden für den Unterricht an milchwirtschaftlichen und landwirtschaftlichen Lehranstalten, sowie ein Wegweiser für erfolgreichen, praktischen Betrieb. 9. Aufl. Neu bearbeitet von Ökonomierat Dr. Teichert. Mit etwa 200 Abbild. Geb. etwa ℳ 6.—. (Erscheint im Sommer 1919).

Kuh- und Ziegenmilchverwertung im Haushalt, einschl. Butterei und Hauskäserei. Ein Leitfaden für die Hausfrau, Kuh- u. Ziegenhalter. Von Molkereiinspektor H. Motz, staatl. Sachverständiger für Molkerei- u. Käsereiwesen. 3. Aufl. Preis etwa ℳ 1.—. (Erscheint im Frühjahr 1919).

Die Bereitung von Weichkäsen nach Allgäuer Art. Von A. Heuschmid, Wanderlehrer des milchw. Vereins i. Allg., Kempten und H. Lempenauer, Meisterkäser der Lehrsennerei Boos. Preis 30 ₰.

Katechismus der Milchwirtschaft. Ein Leitfaden für den Unterricht an Molkereischulen und landw. Lehranstalten, sowie zum Selbstunterricht v. Professor Dr. Th. Henkel, Vorstand der K. Molkereischule in Weihenstephan. 3. Aufl. Mit 162 Abbildungen. Preis gebunden ℳ 3.40.

Melkbüchlein. Herausgegeben im Auftrag des deutschen Milchwirtschaftl. Vereins von Geh.-Rat Professor Dr. R. Ostertag und Professor Dr. Th. Henkel. 2. Auflage. Mit 88 Abbildungen Preis geb. ℳ 1.80.

Der praktische Milchwirt. Von Dr. von Klenze. 3. Auflage, bearbeitet von Ökonomierat R. Häcker. Mit 81 Abbildungen. Preis gebunden ℳ 1.60.

Anleitung zur Emmenthaler-Käserei. Lehrbuch für Sennen und Nachschlagebuch für Milchwirte. Von Dr. F. F Hußmann, Leiter und Laboratoriumsvorstand der Lehr- und Versuchsanstalt für Emmenthaler-Käserei in Weiler, Allgäu. Unter Mithilfe von P. Hiller, Meisterkäser an der gleichen Anstalt. Mit 19 Abb. Preis geb. etwa ℳ 3.—. (Erscheint im Frühjahr 1919).

Von Th. Aufsberg, Instruktor der Zentral-Lehrsennerei in Weiler sind erschienen:

Rahmgewinnung und Butterbereitung. 2. Aufl. Mit 36 Abb. Preis kart. ℳ 2.20.

Stallkunde und Milchkenntnis. Mit 14 Abbild. Preis kart. ℳ 1.50.

Die Prüfung der Milch auf Gehalt und Käsereitauglichkeit. Mit 23 Abb. ℳ 1.40.

Baukunde.

Des Landmanns Baukunde. Zum Gebrauch für Landleute und ländliche Techniker. Von Prof. Alfred Schubert, landw. Baumeister. 2. Aufl. Mit 22 Tafeln. Preis geb. ℳ 1.20.

Des Landwirts Bauberater. Ein Auskunftsbuch über die Materialien, Ausführungsarten, Reparaturen u. s. w. im landw. Bauwesen. In 250 Fragen und Antworten von Professor A. Schubert. Preis geb. ℳ 1.20.

Wie baut der Landmann seine Ställe praktisch und billig? Ein kurzer leichtfaßlicher Ratgeber für Landleute, ländliche Techniker usw. von Prof. A. Schubert. 2. Aufl. M. 40 Abbild., 7 Musterbauplänen. Preis geb. ℳ 1.20.

Die Dungstätte, ihre zweckmäßige Anlage und Ausführung. Von Professor A. Schubert, landw. Baumeister. Mit 7 Tafeln u. 14 Abb. Geb. ℳ 1.20.

Anleitung zur Ausführung ländlicher Bauten mit Berücksichtigung von Kleinbauernhöfen im südlichen Deutschland. Von Professor A. Schubert. Mit 115 Abbild. und 5 Musterbauplänen. Preis gebunden ℳ 4.—.

Baut Kleintier-Stallungen! Eine kurze Anleitung zur Errichtung zweckmäßigster und billigster Ställe für Hühner, Kaninchen und Ziegen. Von Prof. A. Schubert. Mit 17 Abb. Preis 80 ₰.

Obstbau.

Vollständiges Handbuch der Obstkultur. 5. Auflage. Bearbeitet von Ökonomierat Fr. Lucas, Direktor des Pomolog. Instituts in Reutlingen. Mit 386 Abbild. Preis geb. M 8.—.

Dieses Buch gibt über alles, was den Obstbau betrifft, in klarer, verständlicher Sprache erschöpfenden Aufschluß, so daß es für jeden Obst- und Gartenfreund einen **zuverlässigen Ratgeber** bildet. Für unsere deutschen Verhältnisse bearbeitet, nimmt es eine erste Stelle in der betreffenden Literatur ein: es gibt uns nur **Selbsterprobtes** und schließt alles auf fremder Grundlage ruhende und für unser Klima nicht passende völlig aus.

Kurze Anleitung zur Obstkultur. 12. Aufl., bearb. von Ök.-Rat Fr. Lucas. Mit 5 Tafeln und 38 Abb. Preis geb. M 2.20.

Die Lehre vom Baumschnitt für die deutschen Gärten. Bearbeitet von Ökonomierat Fr. Lucas, Direktor des Pomolog. Instituts in Reutlingen. 8. Auflage. Mit 256 Textabbild. u. 4 lithograph. Tafeln. Preis geb. M 8.—.

Der Baumschnitt gehört zu den interessantesten Arbeiten im Bereiche des Gartenbaues. Das Lucas'sche Werk ist für den deutschen Baumzüchter und Gartenfreund im Laufe der Zeit zum Führer durch dieses Gebiet geworden.

Der landwirtschaftliche Obstbau. Allgemeine Grundzüge zum rationellen Betrieb desselben. Bearbeitet von Th. Nerlinger und K. Bach. 8. Aufl. von Ökonomierat K. Bach. Mit 126 Abbild. Preis geb. M 3.—.

Der Handelsobstbau. Von Obstbaulehrer Georg Thiem. Mit 133 Abb. Geb. M 3.50.

Die Fruchtbarkeit der Obstbäume, ihre physiologischen Ursachen und ihre Einleitung auf künstlichem Wege. Von W. Poenicke. Mit 32 Abb. 2. Aufl. Preis M 3.—.

Die wertvollsten Tafel- und Handelsäpfel. Eine Auswahl von hundert Früchten, zusammengestellt unter Berücksichtigung der s. Zeit von dem Deutschen Pomologen-Verein empfohlenen und der heute wertvollsten Handelssorten. Von Kgl. Ökonomierat Fr. Lucas in Reutlingen. Mit 116 Holzschnitten. 3., vollständig umgearbeitete Auflage. Preis geb. M 4.50.

Der Walnußbaum, seine Anzucht und Pflege. Mit einer Zusammenstellung und Beschreibung der am häufigsten vorkommenden Walnußarten. Von Franz Schönberg, K. württ. Garteninsp. Mit 35 Abb. Preis M 2.80.

Zeitgemäße Maßnahmen beim Umpfropfen älterer Obstbäume. Eine kurzgefaßte Anweisung, wie hohe Werte dem Obstbau erhalten und die Obsterträge ohne Vermehrung der Obstbäume wesentlich erhöht werden können. Von K. Garteninspektor Fr. Schönberg. Mit 35 Abbild. Preis M 1.—.

Pflanzenkrankheiten.

Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landw. Kulturpflanzen. (Getreide, Hülsenfrüchte, Futter-Gräser und -Kräuter, Wurzelgewächse, Handelsgewächse, Gemüse- und Küchenpflanzen, Obstbäume, Beerenobstgewächse, Weinstock). Von Dr. O. von Kirchner, Professor der Botanik an der Kgl. württ. landw. Hochschule in Hohenheim. 2. Aufl. Preis geb. M 16.50.

Die Getreidefeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung. Von Professor Dr. O. v. Kirchner in Hohenheim. 2. Auflage. Mit 80 farbigen Abbild. auf 2 Tafeln (je 39/49 cm) und Textbeschreibung mit Angabe der Bekämpfungsmittel. Preis geb. M 2.40.

Pflanzenschutz nach Monaten geordnet. Eine Anleitung für Landwirte, Gärtner, Obstbaumzüchter usw. Von Professor Dr. L. Hiltner in München. Mit 138 Abbildungen. Preis geb. M 5.—.

Pflanzenschutz. Von Dr. Karl Müller an der Großherzogl. bad. landwirtsch. Versuchsanstalt Augustenberg. Mit 47 Abbildungen. Preis geb. M 1.40.

Obst- und Gemüseverwertung.

Obst- und Küchenvorräte im Haushalt. Anleitung zur Frischhaltung und Verwertung von Obst, Gemüsen und anderen Nahrungsmitteln. Von Karl Burkhardt, Oberlehrer an der Kgl. Weinbauschule Weinsberg. 2. Aufl. Mit 19 Abbildungen. Preis gebunden ℳ 2.60.

Praktischer Ratgeber in der häuslichen Obst- und Gemüseverwertung. Anleitung zur einfachen Aufbewahrung und Konservierung von Obst- und Gemüseprodukten aller Art, sowie zur Obstweinbereitung, nebst einem Anhang über Fleischkonservierung und gesundheitlichen Wert von Obst und Gemüse. Von Obstbaulehrer H. Grote. 2. Aufl. Mit 98 Abb. Preis ℳ 2.40.

Die Obst- und Gemüseverwertung. Mit einem Anhang über die Konservierung von Fleisch, Wurst, Sulzen, Geflügel, Fischen, Pilzen, Milch. Von Georg Thiem, Großh. Obstbaulehrer. 2. Auflage. Mit 57 Abbildungen. Preis ℳ 1.60.

Obstwein- und Weinbereitung.

Die Obstweinbereitung. Von Professor Dr. R. Meißner, Vorstand der Württ. Weinbau-Versuchsanst. Weinsberg. 2. Aufl. Mit 45 Abb. Preis geb. etwa ℳ 2.—. (Erscheint im Frühjahr 1919).

Max Barth, Die Obstweinbereitung mit besonderer Berücksichtigung der Beerenobstweine. 7. Aufl., bearbeitet von Prof. Dr. C. von der Heide, Vorstand der önochemischen Versuchsstation der Kgl. Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rhein. Mit 26 Abb. Preis ℳ 1.60.

Die Bereitung, Pflege und Untersuchung des Weines. Von Geh. Hofrat Prof. Dr. J. Neßler. 8. Aufl. von Professor Dr. K. Windisch, Vorstand des Kgl. Technolog. Instituts Hohenheim. Mit 134 Abb Preis geb. ℳ 12.—.

Max Barth, Die Kellerbehandlung der Traubenweine. Kurzgefaßte Anleitung zur Erzielung gesunder, klarer Weine für Weingärtner, Weinhändler, Wirte, Küfer und sonstige Weininteressenten. 3. verbesserte Auflage, bearb. von Professor Dr. R. Meißner, Vorstand der Kgl. württ. Weinbau-Versuchsanstalt in Weinsberg. Mit 53 Abbildungen. Preis geb. ℳ 3.20.

Obstschutz.

Die Obstbaumfeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung. Von Prof. Dr. O. v. Kirchner in Hohenheim. 3. Auflage. Mit über 100 kolor. Abbildungen auf 2 Tafeln (je 39/49 cm) und Textbeschreibung mit Angabe der Bekämpfungsmittel. Preis gebunden ℳ 2.40.

Die wichtigsten Feinde und Krankheiten der Obstbäume, Beerensträucher und des Strauch- und Schalenobstes! Von Prof. Dr. G. Lüstner in Geisenheim. Mit 153 Abb. Preis etwa ℳ 3.— (Erscheint im Frühjahr 1919).

Die Rebenfeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung. Von Prof. Dr. O. von Kirchner in Hohenheim. 2. Auflage. Mit 71 farb. Abbildungen auf 2 Taf. und 25 Textfig. Preis geb. ℳ 2.40.

Schutz der Obstbäume gegen feindliche Tiere und gegen Krankheiten.
I. Bd.: Schutz der Obstbäume gegen feindliche Tiere. 3. Auflage. Von Prof. Dr. Taschenberg. Mit 75 Abbild. Brosch. ℳ 5.20, geb. ℳ 6.60.
II. Bd.: Schutz der Obstbäume gegen Krankheiten. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Sorauer. Mit 110 Abb. Brosch. ℳ 5.—. geb. ℳ 6.20.

Krankheiten und Beschädigungen der Nutz- und Zierpflanzen des Gartenbaues. Von Prof. Dr. Fr. Krüger und Prof. Dr. G. Rörig. Mit 4 Farbentafeln und 224 Textabbildungen. Preis geb. ℳ 6.—.

Gartenbau, Gemüsebau und Blumenzucht.

Christ=Lucas Gartenbuch. Eine gemeinfaßliche Anleitung zur Anlage und Behandlung des Hausgartens und zur Kultur der Blumen, Gemüse, Obstbäume und Reben einschließlich der Blumenzucht im Zimmer. **20.** stark vermehrte Auflage bearbeitet von Oekonomierat Fr. Lucas. Mit über 300 Abbild. Preis gebunden etwa ℳ 6.— (Erscheint im Frühjahr 1919).

Vielen Tausenden dient Christs Gartenbuch als **unentbehrlicher** und **denkbar zuverlässigster Ratgeber** bei der Pflege ihrer Gärten. Was dem Buche die ungemein große Verbreitung sicherte, ist der Umstand, daß es neben dem billigen Preis bei etwa 500 Druckseiten und über 300 Abbildungen wirklich ausführbare Anweisungen und Ratschläge erteilt, so daß **jeder Gartenbesitzer ohne gärtnerische Beihilfe seinen Hausgarten ob groß oder klein, danach selbst bebauen kann.**

Kleingartenbau. Anleitung zur Pflege der Nutz= und Zierpflanzen des Hausgartens einschließlich der Zimmerblumen, der Balkon= und Aquariumsgewächse. Für Schule und Haus biologisch bearbeitet von Oberlehrer F. Grüner, Leiter der Gartenbaukurse im Schwäb. Frauenverein. Mit 10 Abbild. Preis geb. ℳ 1.50.

Der Kleingarten, (Hausgarten, Schrebergarten und Kriegsgemüsegarten.) Von Alois Helmer. Mit 25 Abbildungen. Gebunden ℳ 3.—.

Der Hausgarten. Kurze Anleitung zur Anlage, Einrichtung und Unterhaltung desselben, unter besonderer Berücksichtigung des Gemüsebaues für Garten= und Hausbesitzer. Mit 62 Abbild. Von Landesök.=Rat F. Rebholz, Bayr. Landesinsp. für Obst= und Gartenbau. **2.** Aufl. Preis geb. ℳ 2.—.

Anleitung zum Gemüsebau sowie zur Errichtung eines Hausgartens. Von Ök.=Rat Fr. Lucas. **6.** Aufl. Mit 107 Abbild. Preis geb. ℳ 2.50.

Der Gemüsebau in Feld und Garten. Von F. Kindshoven, Gartenbauinspektor in Bamberg. Mit zahlreichen Abbildungen. Preis geb. etwa ℳ 4.—. (Erscheint im April 1919).

Feinde und Krankheiten der Gemüsepflanzen. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. Von Professor Dr. Gustav Lüstner, Vorsteher der pflanzenpathologischen Versuchsstation in Geisenheim a. Rh. Mit 43 Abbildungen. Preis ℳ 1.20.

Der Gemüsesamenbau. Kurze Anleitung über den Samenbau der wichtigsten Gemüsearten. Von Obst= und Gartenbaulehrer R. Trenkle. Mit 14 Abbildungen. Preis ℳ 2.60.

Pflanzen im Zimmer und deren Behandlung. Von L. Gräbener, Großh. Hofgartendirektor in Karlsruhe. **3.** Aufl. Mit 46 Abb. Preis geb. ℳ 2.50.

Blumenpflege und Wandspalierzucht auf dem Lande. Eine Anleitung für die Anlage und Unterhaltung einfacher Blumengärten (Bauerngärten) und Wandspaliere, sowie Ratschläge für den Fensterblumenschmuck und die Pflege der Zimmerpflanzen auf dem Lande. Von R. Trenkle, Kgl. Kreiswanderlehrer für Obst= und Gartenbau. Mit 64 Abbild. Preis ℳ 2.50.

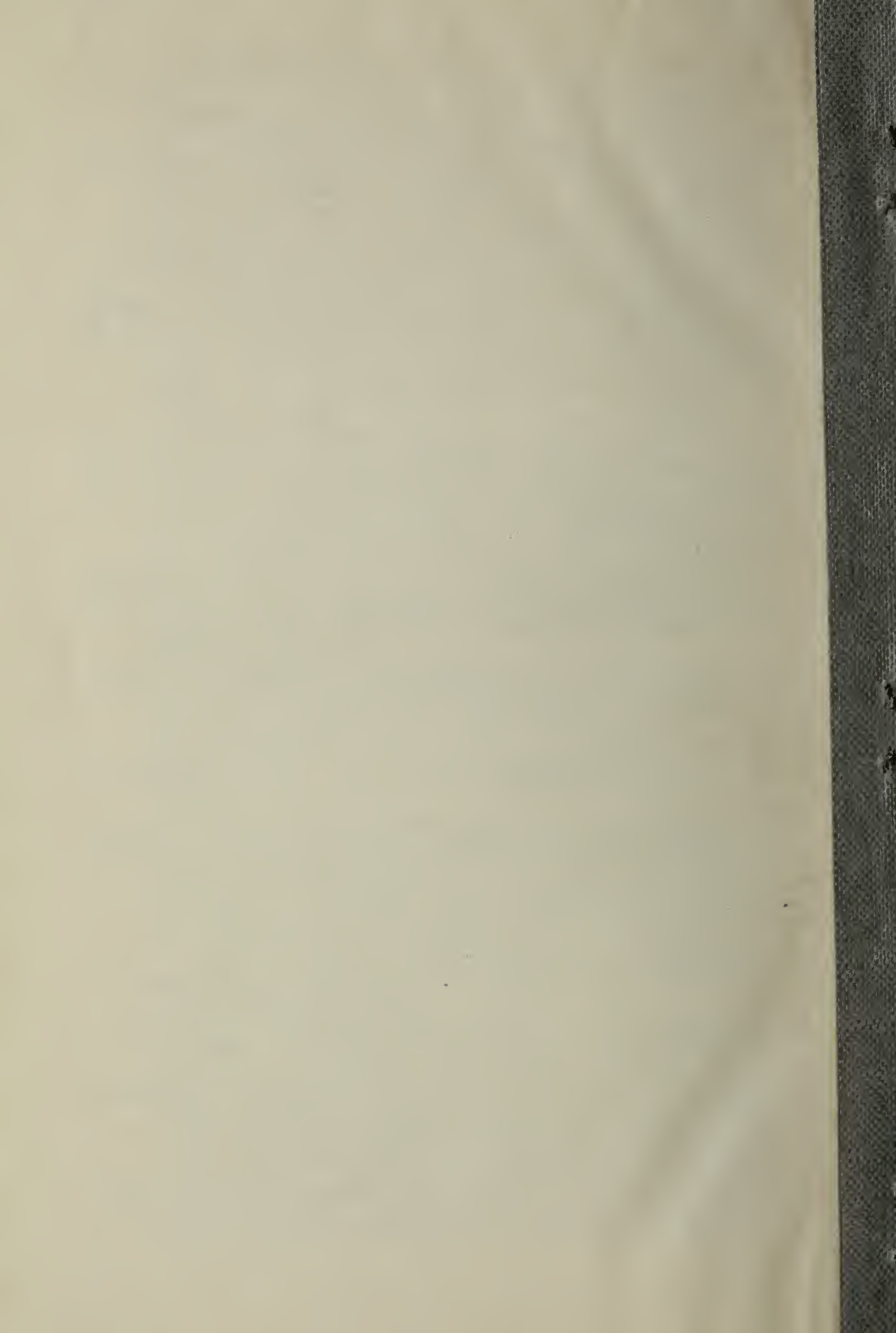
Der Blumengarten. Anleitung zur Anlage, Bepflanzung und Pflege eines einfachen Ziergartens. Von Ernst Schelle, Kgl. Garteninspektor zu Tübingen. Mit 20 Abbildungen. Preis geb. ℳ 1.40.

Der Rose Zucht und Pflege. Von Stephan Olbrich, Gartenbautechniker, Dendrologe. **2.** Auflage. Mit 147 Abbild. Preis geb. ℳ 6.50.

Vermehrung und Schnitt der Ziergehölze mit Beiträgen über die Unterschiede und Erkennungsmerkmale von Zierbäumen und Sträuchern im Winter und über die herbstliche Laubfärbung der Ziergehölze. Von Stephan Olbrich, Gartenbautechniker, Dendrologe und Gartenbau=Schriftsteller in Zürich. **2.** Auflage. Mit 133 Abbild. Preis gebunden ℳ 5.—.

Die winterharten Nadelhölzer Mitteleuropas. Ein Handbuch für Gärtner und Gartenfreunde. Von E. Schelle, Kgl. Garteninspektor am botan. Garten der Universität Tübingen. Mit 173 Abbild. Preis geb. ℳ 8.50.








UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 112084642